

# RAPPORT

## MONITORING “BROERSBANK”

<b>Project</b>	<b>Vlaamse Baaïen – Monitoring “Broersbank”</b>
<b>Dossiënr</b>	<b>212176</b>
<b>Titel</b>	Monitoring Broersbank boeidata – satelliet datarapport periode Sep2014-Nov2014
<b>Document nr.</b>	212176-R04-SAT_BRB_20141218
<b>Auteur</b>	Hana Ortega – KU Leuven
<b>Goedgekeurd</b>	Jaak Monbaliu – KU Leuven
<b>Date</b>	14/12/2014 (draft version) 18/12/2014 (finale versie)

## Inhoud

<b>LIJST VAN FIGUREN .....</b>	<b>3</b>
<b>LIJST VAN TABELLEN .....</b>	<b>3</b>
<b>1. INLEIDING EN DOELSTELLINGEN .....</b>	<b>4</b>
<b>2. METHODOLOGIE .....</b>	<b>6</b>
<b>3. BOEILOCATIES .....</b>	<b>9</b>
<b>4. GOLFPARAMETERS .....</b>	<b>9</b>
4.1. <i>Tijdreeksen van de belangrijkste golfparameters .....</i>	<i>9</i>
4.2. <i>Identificeren en verwijderen van uitschieters.....</i>	<i>13</i>
4.3. <i>Kruistabellen en golfroos.....</i>	<i>15</i>
<b>5. LEEMTES IN DE DATA EN TRANSMISSIE PROBLEMEN .....</b>	<b>17</b>
<b>6. REFERENTIELIJST .....</b>	<b>17</b>
<b>ANNEX 1: TIJDREEKSEN GOLFPARAMETERS .....</b>	<b>18</b>
<i>Tijdreeksen voor September 2014. ....</i>	<i>18</i>
<i>Tijdreeksen voor Oktober 2014. ....</i>	<i>28</i>
<i>Tijdreeksen voor November 2014. ....</i>	<i>38</i>
<b>ANNEX 2. DATALEEMTES .....</b>	<b>48</b>
<i>Dekkingsplots.....</i>	<i>48</i>
<b>REFERENCE TO THIS REPORT .....</b>	<b>51</b>

## Lijst van figuren

Figuur 1.	Locatie van de vijf boeien (rode cirkels). Diepte 1 refereert naar de opgemeten diepte bij het uitleggen van de boei in november 2013 en diepte 2 refereert naar de diepte in april 2014 en diepte 3 verwijst naar de diepte zoals opgemeten bij de onderhoudsvervanging in de periode september-oktober 2014, zie.....	4
Figuur 2.	Samenvatting van de methodologie voor de analyse van de boeidata. De nieuwe stappen om met de verandering van bestandenmappen om te gaan bij verwisseling van de boeien zijn opgelicht in het geel.....	8
Figuur 3.	Hm0, Tz en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). September 2014.....	10
Figuur 4.	Hm0, Tz en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). Oktober 2014. ....	11
Figuur 5.	Hm0, Tz en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). November 2014. ....	12
Figuur 6.	Tijdreeks Hm0 voor de 5 boeien voor verwijdering van de uitschieters. Oktober 2014.....	13
Figuur 7.	Tijdreeks Hm0 voor de 5 boeien na verwijdering van de uitschieters. Oktober 2014. ....	14
Figuur 8.	Golfroos. September 2014. Boei BRB2DB. ....	16

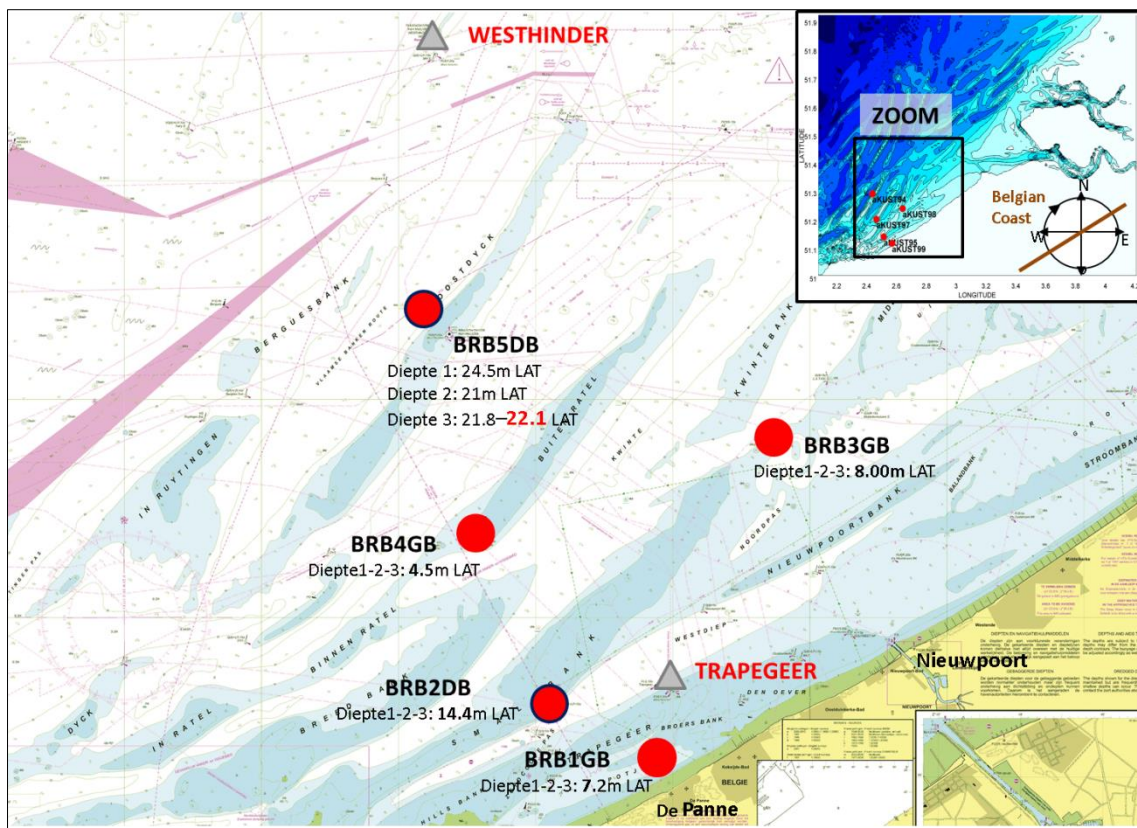
## Lijst van tabellen

Tabel 1.	Locatie en benaming van de boien.....	5
Tabel 2.	Informatie bevat in de .wft - bestanden. ....	6
Tabel 3.	Kruistabel Hm0-Tz. September 2014. Boei BRB2DB.....	15
Tabel 4.	Kruistabel Hm0-Dir. September 2014. Boei BRB2DB. ....	16
Tabel 5.	Dekking van de boeimetingen per maand voor de periode September-November 2014.....	17

# 1. INLEIDING EN DOELSTELLINGEN

De doelstelling van het project “Vlaamse baaien – Monitoring Broersbank” is om de voortplanting, dissipatie en aangroei van golfenergie dat zich van offshore naar onze kust toe beweegt, te bestuderen enerzijds via metingen, anderzijds via numerieke modellering met behulp van spectrale golfmodellen.

De meetcampagne die van start ging eind november 2013 maakt gebruik van 5 golfboeien (2 directionele en 3 niet-directionele) gepositioneerd tussen de locaties Westhinder en de Broersbank. Deze boeien werden een eerste keer uit het water gehaald voor onderhoud in april 2014. Bij deze onderhoudsoperatie worden ook de inwendige geheugenkaartjes met alle ruwe data uitgelezen. Om verwarring tussen locaties en boeinamen te vermijden, werd toen besloten om met locatienamen te werken i.p.v. met de benaming van de boeien. (zie Figuur 1 en Tabel 1). In de loop van september en oktober 2014 werden de boeien andermaal uit het water gehaald voor onderhoud en werden terug de geheugenkaartjes uitgelezen. Dit rapport dient als kwaliteitscontrole van de data zoals ze werd ontvangen via de satellietverbinding en dit voor de periode September-November 2014 en de voornaamste bevindingen worden meegegeven. Hierop volgt nog een rapport met de volledige analyse van de ruwe data afkomstig van de inwendige geheugenkaartjes van de boeien. Noteer dat er een probleem was met de verankering van de boei op locatie BRB5DB (meer details in 4.2).



**Figuur 1.** Locatie van de vijf boeien (rode cirkels). Diepte 1 refereert naar de opgemeten diepte bij het uitleggen van de boei in november 2013 en diepte 2 refereert naar de diepte in april 2014 en diepte 3 verwijst naar de diepte zoals opgemeten bij de onderhoudsvervanging in de periode september-oktober 2014, zie

LOCATIE	<u>Instrumentnaam:</u>	Datum vervanging	<u>Breedtegraad en Lengtegraad:</u>		<u>Diepte (m LAT)</u>
	- Dec2013-April 2014 - April-Aug 2014 - Vanaf Sept-Okt 2014		- Dec2013-April 2014 - April-Aug 2014 - Vanaf Sept-Okt 2014		- Dec2013-April 2014 - April-Aug 2014 - Vanaf Sept-Okt 2014
BRB1GB	aKUST99		51° 06,60' N	02° 34,20' E	7,2
	aKUST97	29/04/2014	51° 06,59' N	02° 34,18' E	7.2
	aKUST98	30/10/2014	51° 06,59' N	02° 34,18' E	7.1
BRB2DB	aKUST95-dir		51° 07,98' N	02° 30,87' E	14,4
	aKUST93-dir	11/04/2014	51° 07,96' N	02° 30,84' E	14,4
	aKUST93-dir	18/09/2014	51° 07,96' N	02° 30,84' E	14.4
BRB3GB	aKUST98		51° 13,94' N	02°38,48' E	8,0
	aKUST96	11/04/2014	51° 13,94' N	02°38,46' E	8.0
	aKUST96	09/09/2014	51° 13,94' N	02°38,46' E	8.1
BRB4GB	aKUST97		51° 11,69' N	02°27,94'E	4,5
	aKUST98	11/04/2014	51° 11,70' N	02°27,92' E	4.5
	aKUST99	09/09/2014	51° 11,70' N	02°27,92'E	4.5
BRB5DB	aKUST94-dir		51° 17,08' N	02°26,36' E	24.5
	aKUST95-dir	29/04/2014	51° 17,07' N	02°26,32' E	21.0
	aKUST94-dir	09/09/2014	51° 17,07' N	02°26,32' E	21.8
	aKUST95-dir	18/09/2014	51° 17,07' N	02°26,32' E	21.8
	aKUST94-dir	30/10/52014	51° 17,07' N	02°26,32' E	22.1

**Tabel 1. Locatie en benaming van de boeien.**

De dieptes ter plaatse van de verschillende boeien blijft min of meer constant. Enkel voor de boei op locatie BRB5DB zien we wat grotere schommelingen sedert december 2013. Daar was de diepte bij de eerste meting 24.5m, bij een volgende meting 21m en bij de laatste meting was dat 22.1m(LAT). Merk ook op dat de diepte ter plaatse van locatie BRB1GB gecorrigeerd werd naar 7.2m. In het vorige rapport "212176\_R03\_-20141021" was een diepte van 10.5m opgegeven. (zie REFERENTIELIJST) maar deze waarde blijkt niet correct na controle logboek (email communicatie met ir. Guido Dumon, december 2014).

## 2. METHODOLOGIE

Om het half uur maakt de boei een databestand aan dat samenvattende informatie bevat over de golfmeting. De originele files zijn txt-files met extensie *.wft*. Ze bevatten volgende informatie (zie definities in Waverider Manual (zie Sectie REFERENTIELIJST):

Informatie bevat in de halfuurlijkse <i>.wft</i> - bestanden						
Boei	Freq bins	Hm0	Av	Ti	nu	Tp
Tijd	PSD	Tz	Ax	Te	eps	Dirp
Lat	Dir	Smax	Ay	T1	Tdw	Sprp
Lon	Dir_spread	Tsea	Lat	T3	Qp	Ss
		BLE	Lon	Tc		

**Tabel 2. Informatie bevat in de *.wft* - bestanden.**

Door de verandering van de benaming (van boei-naam naar locatienaam) was er een aanpassing nodig van de bestandenstructuur en was het nodig om enkele bijkomende routines te schrijven. Satellietdata worden namelijk geplaatst in mappen die een benaming hebben gekregen die naar de instrumentnaam verwijst. Op het moment dat boei-namen veranderen (maar locaties niet) moet naar verschillende originele folders verwezen worden (dit gebeurt nu in stap 0).

Het volledige proces van lezen, samenvoegen, behandelen en grafisch voorstellen van de data is samengevat in Figuur 2 en de belangrijkste stappen met betrekking tot datakwaliteit en datatransmissie worden hieronder in meer detail besproken.

- Stap 0: De vorige programma's zijn aangepast om te kunnen lezen en schrijven van en naar nieuwe mappen. Verwisselen van bestandenmappen gebeurt vanaf het moment van de vervanging van de boeien.
- Stap 1: De ruwe *.wft* bestanden worden gelezen en in een matlab structuur (TS1.mat) gestopt dat de belangrijkste parameters van elke golfrecord bevat.
- Stap 2: De parameters van alle golfrecords worden samengevoegd per maand in een tweede matlabstructuur (TS2.mat).
- Stap 3: De momenten waarvoor geen golfrecords beschikbaar zijn ('gaps' of leemtes) worden gedetecteerd in de TS2 structuur en er wordt een nieuwe structuur (TS3.mat) aangemaakt voor de volledige maand inclusief de leemtes. Leemtes worden in de datastructuur ingevuld met 'NaN' (Not a Number).
- Stap 4:
  - Per maand worden de GPS-coördinaten van elke golfrecord gelezen. De details zullen mee opgenomen worden in het ruwe datarapport.

- Per maand en per boei worden de golfparameters geplot. Deze plots tonen ook geïdentificeerde uitschieters (ANNEX 1: ).
- Per maand en per golfparameter worden een plot gemaakt voor alle boeien samen (Figuur 3, Figuur 4 en Figuur 5).
- Kruistabellen. De details zullen mee opgenomen worden in het ruwe datarapport.
- Per maand wordt de dekking van de data berekend en geplot (Sectie5 en ANNEX 2. ).

Step	Initial/obtained files	Content of the files	Freq Data	Tasks for every step and developed routines
0	<b>Step 0 = work directory structure change. Write extra functions to change the source of reading the raw .wft files</b>			
1	<p><b>Raw files .WTF (single data)</b></p> <p>↓</p> <p><b>TS1. mat (single data) 5 fields:</b></p> <p>Example name: ts1_BRB1GB_2013-12-01T08h58Z.mat</p>	<p>(coord, time, 1Dspec, parameters)</p> <p>NAME 'char' (1,.) COORD: (1,.) DATE: 'dateSTRING' (1,.) ENER=struct → single data TABLE=struct → single data</p>	<p>Every 30 min</p> <p>Every 30 min</p>	<p><b>Step 1= extracting and storing WFT data</b></p> <p><i>AA_a01_extracting_WFT_automatically_TS2.m</i></p> <p>It saves the ts1 files by calling the function: <i>AA_f01_datechangeAPRIL</i> <i>AA_f01_extracting_WFT_v2.m</i></p>
2	<p>Needed to match all month data</p> <p>↓</p> <p><b>TS2. mat (timeserie)</b></p> <p>Example name: TS2_BRB1GB_2013-12_new.mat</p>	<p>NAME: COORD: DATE: ENER=struct → ts for all month TABLE=struct → ts for all month</p>	<p>1 MONTH</p>	<p><b>Step 2= appending all data for each month</b></p> <p>(Same routine)</p> <p>It also matches the data in a single <u>TS2 file</u></p>
3	<p>Required to fill the gaps with NaNs</p> <p>↓</p> <p><b>TS3. mat (timeserie)</b></p> <p>Example name: TS3_BRB1GB_2013-12_new.mat</p>	<p><u>ALL FIELDS with holes as NaNs:</u></p> <p>timTHEO 'dates string' recDATES flag recNAMES recCOORDS recENER recTABLES</p>	<p>1 MONTH</p>	<p><b>Step 3= adding NaNs when gaps in ts deleting outliers</b></p> <p>Filling the missing data with NaNs by the routine: <i>AI_07_vectorTIME_fillingTS3.m</i></p> <p>Deleting outliers by the routine: <i>AI_07_deletingOUTLIERs inTS3.m</i></p>
4	<p>Required to fill the holes with NaNs</p> <p>↓</p> <p>- Plots: locations records - Plots: TS parameters for every buoy - Plots: TS parameters OVERLOADED for all buoys - Plots:     ▪ Contingency tables     ▪ Wave roses - Plots: coverage</p>		<p>1 MONTH</p>	<p><b>Step 4= treating and plotting data</b></p> <p><i>AS_05_PLOTTINGlocationsCHECKING.m</i> <i>AC_a02_1_plotting_month_CHARS.m</i> <i>AE_03_plottingALLBUOYS_OVERLOADED_v2.m</i> <i>AD_a02_2_CONTINGENCYandROSES.m</i></p> <p>It calls the next functions: <i>AD_f02_2_contingency_tables_HsDirp.m</i> <i>AD_f02_2_contingency_tables_HsTp.m</i> <i>AD_f02_2_fwind_ras.e.m</i> <i>AD_f02_2_static_tableDirp.m</i> <i>AD_f02_2_static_tableHm0.m</i></p> <p>Plotting the coverage by the routine: <i>AI_08_Coverage.m</i></p>
<p>Notes: NaN= Not a number; *.m= matlab routines called M-files (ASCII);</p> <p>*.mat = <u>matlab</u> data files called MAT-files, which stores data in binary form; ts=timeserie</p>				

**Figuur 2. Samenvatting van de methodologie voor de analyse van de boeidata. De nieuwe stappen om met de verandering van bestandenmappen om te gaan bij verwisseling van de boeien zijn opgelicht in het geel.**



### 3. BOEILOCATIES

Elke boeirecord bevat de GPS-locatie van de boei. Sporadisch, niettegenstaande er een golfbestand werd doorgestuurd, is er een probleem met de plaatsbepaling (lat – lon posities zijn gelijkgesteld aan nul in de boeirecord). Deze problemen zijn echter beperkt. De details worden mee opgenomen in de rapporten waarin de data afkomstig van de geheugenkaartjes besproken worden..

### 4. GOLFPARAMETERS

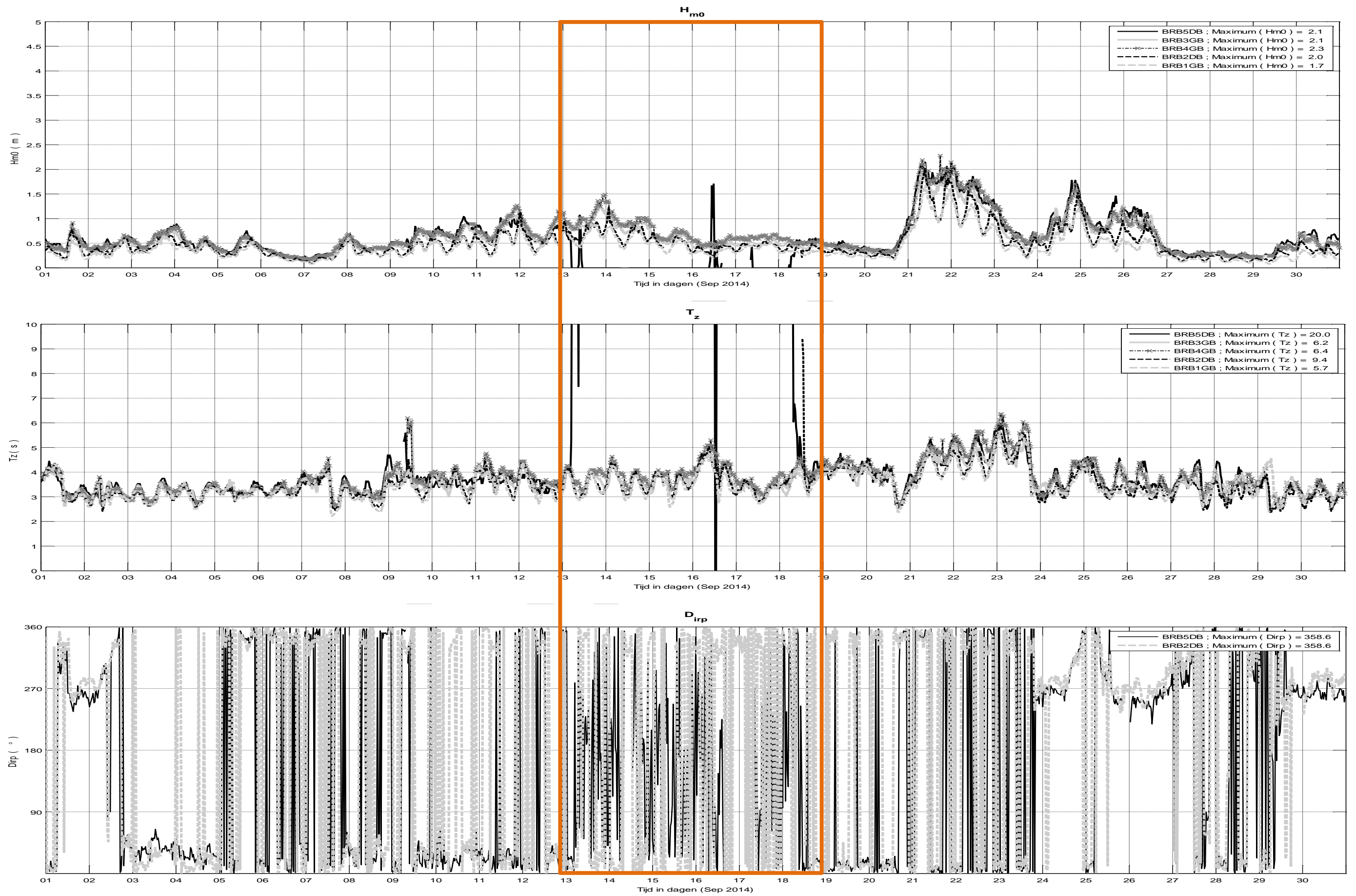
#### 4.1. Tijdreeksen van de belangrijkste golfparameters

De significante golfhoogte ( $H_m0$ ), en de gemiddelde periode ( $T_z$ ) en golfrichting bij de piek werden ingelezen uit de .wft bestanden en geplot voor elke boei (zie de figuren in ANNEX 1: ). Om de onderlinge vergelijking tussen de boeien te vergemakkelijken, werden per parameter de waarden van alle vijf de boeien samen geplot in (zie Figuur 3 – Figuur 5).

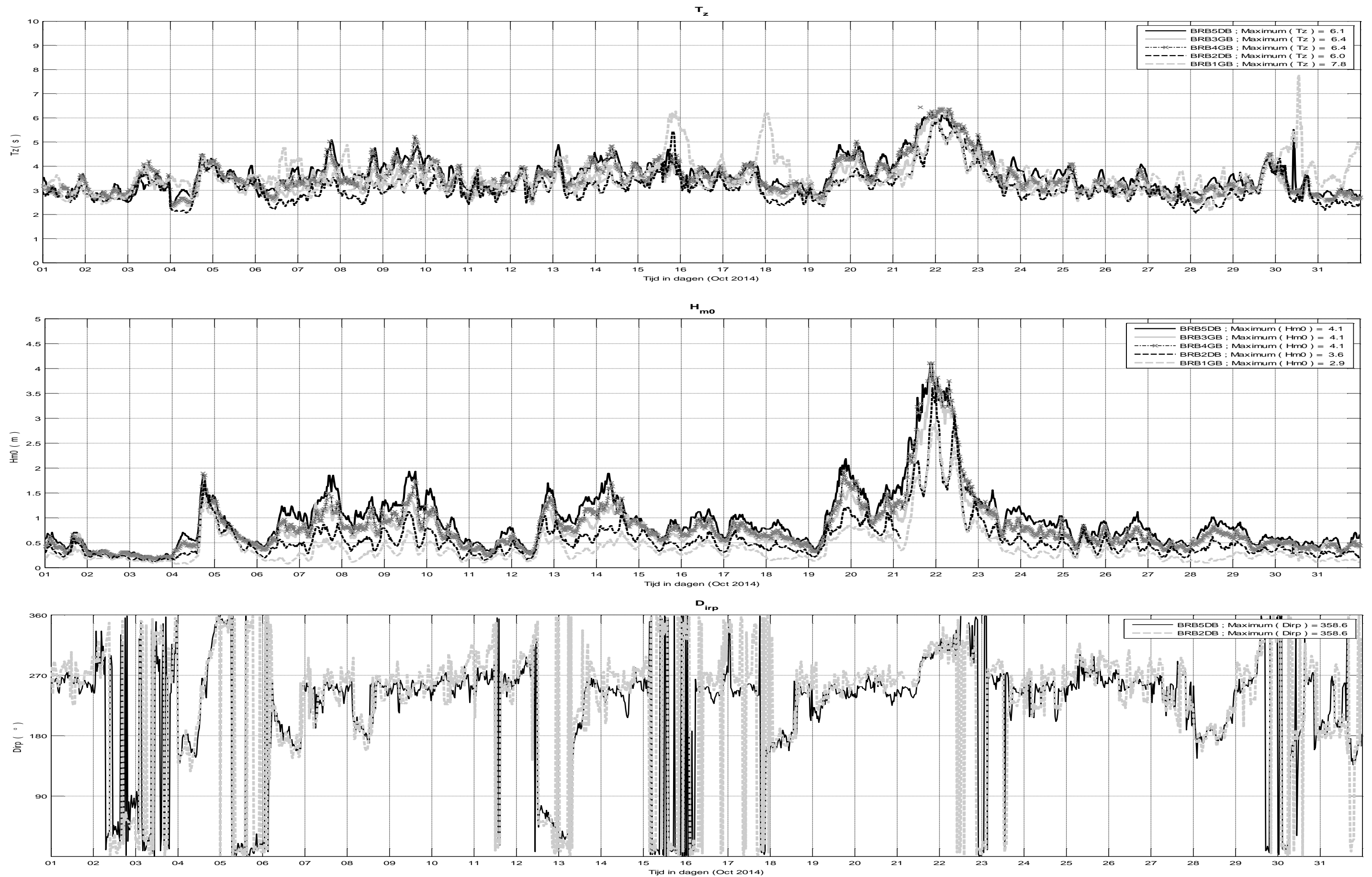
Noteer dat er bij de verdere verwerking van de gegevens afkomstig van boei BRB4GB een aantal uitschieters werden verwijderd (meer uitleg in de volgende sectie). De uitschieters waren er zowel voor waarden van  $H_m0$  als voor waarden van  $T_z$  en bovendien simultaan. Op het eerste zicht lijkt het erop dat het gebeurd bij relatief sterke golfwerking.

Op de dagen dat de boeien voor onderhoud uit het water gehaald werden en vervangen door nieuwe boeien, vertonen de boeien allemaal afwijkende waarden voor  $T_z$  in de tijdreeksen.: boeien BRB3GB en BRB4GB op 09/09/2014, boei BRB2DB op 18/09/2014 en boeien BRB5DB en BRB1GB op 30/10/2014 (zie ANNEX 1: gemarkeerde  $T_z$  in Figuur 2.6, Figuur 2.9, Figuur 2.12, Figuur 2.19, Figuur 2.33). Deze data worden in de verdere analyse niet beschouwd aangezien de afwijkende waarden te wijten zijn aan de vervangingsoperatie.

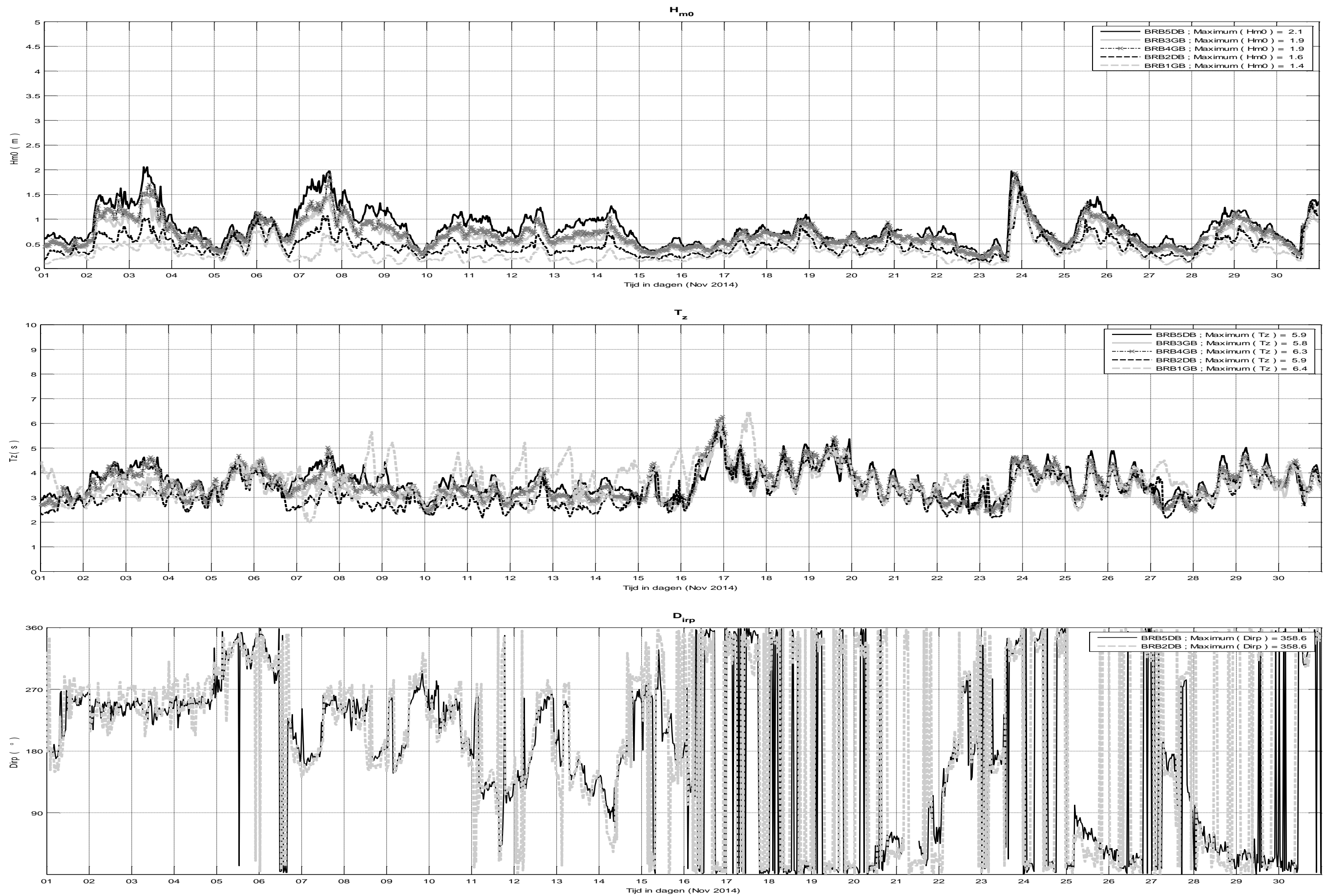
Bij de vier andere boeien werden geen uitschieters waargenomen. Deze lijken normaal te functioneren. De waargenomen golfparameters vertonen ook de te verwachten intercorrelatie.



Figuur 3.  $H_{m0}$ ,  $T_z$  en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). September 2014.



Figuur 4.  $H_{m0}$ ,  $T_z$  en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). Oktober 2014.



Figuur 5.  $H_{m0}$ ,  $T_z$  en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). November 2014.

## 4.2. Identificeren en verwijderen van uitschieters

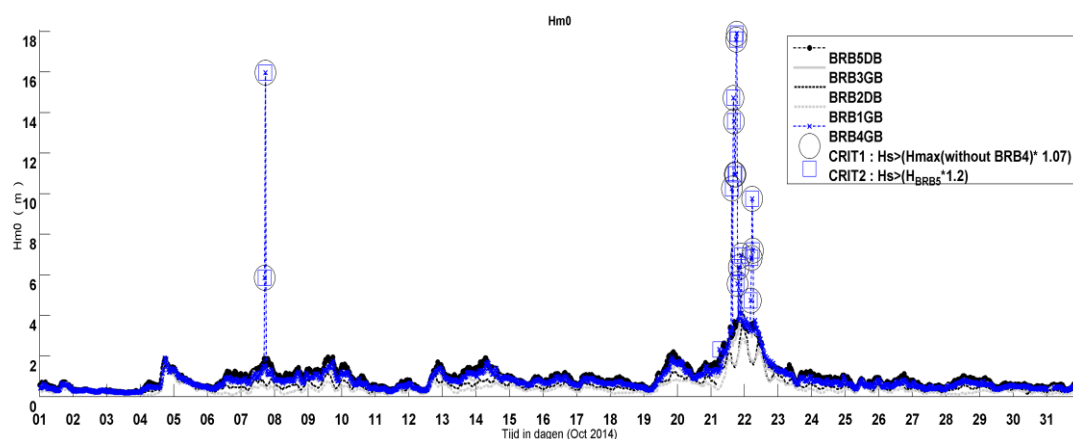
Na de vervanging in September 2014, waren er problemen met de verankering van de boei op locatie BRB5DB en werd de boei gerecupereerd nabij de Franse kust op 17/09/2014. Er werd een nieuwe boei uitgelegd op 18/09/2014. De data tussen 13/09 en 18/09 zijn niet direct bruikbaar voor deze studie (zie gemarkeerde periode op Figuur 3 and Figuur 2.1 -Figuur 2.4 in ANNEX 1: ). Deze data zal daarom ook buiten beschouwing gelaten worden bij het opstellen van de kruistabellen in het meer gedetailleerde rapport waarbij de data afkomstig van de geheugenkaartjes besproken wordt.

Bij boei BRB4GB werden bij de opgenomen parameters een aantal uitschieters vastgesteld (Oktober). Dergelijke waarden zijn problematisch en moeten verwijderd worden vooraleer verdere verwerking kan plaatsvinden.

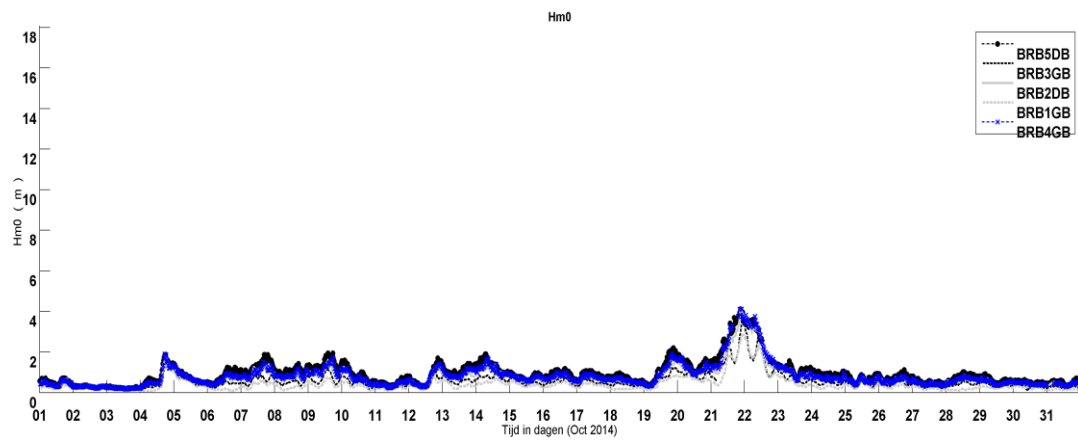
Er werden een aantal criteria opgesteld en getest om op een systematische manier dergelijke onechte data op te sporen, en de volgende twee criteria werden weerhouden:

- Criterium 1: uitschieter wanneer:  $H_{m0}(i) > [H_{max} + 7\% H_{max}]$   
( $H_{max}$  = maximum waarde van alle boeien voor demaand van toepassing)
- Criterium 2: uitschieter wanneer:  $H_{m0}(i) > [H_{m0}(i_{BRB5}) + 20\% H(i_{BRB5})]$

Bij detectie worden ze aangevinkt (Figuur 6) en verwijderd (Figuur 7) voor het plotten van de figuren in de volgende secties van het rapport en voor het opmaken van de kruistabellen. Een uitschieter voldoet aan minstens één van de twee criteria. Deze twee criteria waren in staat om op automatische wijze de visueel waargenomen uitschieters te detecteren, maar zijn heuristisch van aard. Verder onderzoek is nodig om meer wetenschappelijk onderbouwde criteria te kunnen hanteren, maar dit ligt buiten deze opdracht.



Figuur 6. Tijdreeks Hm0 voor de 5 boeien voor verwijdering van de uitschieters. Oktober 2014.



**Figuur 7. Tijdreeks Hm0 voor de 5 boeien na verwijdering van de uitschieters. Oktober 2014.**

### 4.3. Kruistabellen en golfroos

Er werden twee types kruistabellen aangemaakt: Hm0-Tz en Hm0-Dir. De eerste geven weer hoe de golfhoogtes verdeeld zijn volgens intervallen van golfhoogte en periode zodat men een zicht heeft op de relatieve frequentie van voorkomen van een bepaalde combinatie golfhoogte en golfperiode, zie voorbeeld in Tabel 3.

Bij de tweede (Hm0-Dir; Tabel 4) ) krijgt men de relatieve frequentie van voorkomen van een bepaalde golfhoogteklasse in functie van de richting waaruit de golven komen. Het spreekt voor zich dat deze laatste enkel beschikbaar zijn voor de directionele boeien BRB5DB en BRB2DB. Om de visuele interpretatie te vergemakkelijken worden ze ook getoond aan de hand van een golfroosplot (Figuur 8).

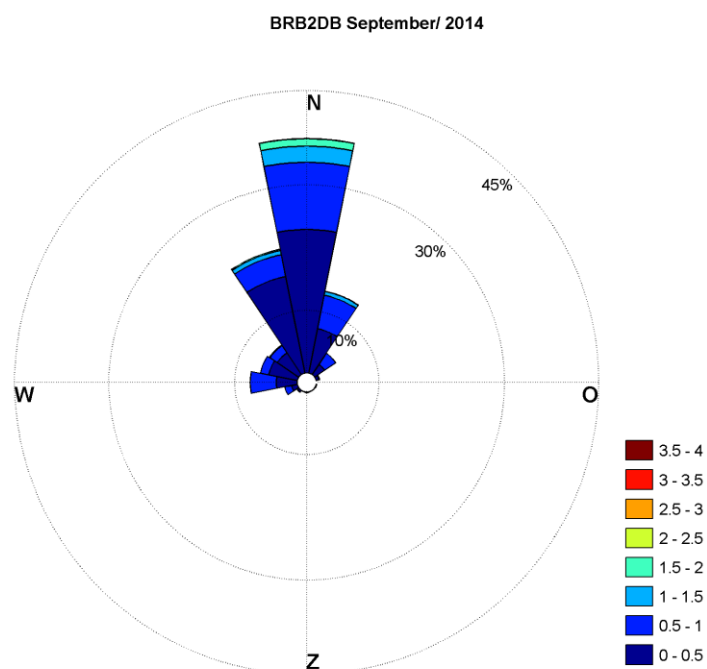
Als voorbeeld worden hieronder de kruistabellen voor boei BRB2DB getoond. Voor de maandelijkse kruistabellen (periode September- November 2014) van alle boeien en voor de golfroosplots wordt verwezen naar het rapport waarin de data afkomstig van de geheugenkaartjes zullen worden gebruikt (dus nadat boeien terug een onderhoudsbeurt krijgen). Zoals vermeld hierboven wordt de periode 13-18 september 2014 niet meegenomen in de verdere analyse van de boei op locatie BRB5DB.

CONTINGENCY TABLE (%): Hm0 and Tz										
BRB2DB_ Sep 2014 (1408 data of 1440)										
Hm0 (m)	Tz (s)									Totaal
	0<= 2.5	2.5-3.5	3.5-4.5	4.5-5.5	5.5-6.5	6.5-7.5	7.5-8.5	8.5-9.5	>9.5	
<= 0.25	1.07	14.2	0	0	0	0	0	0	0	15.27
0.25-0.5	0	43.32	4.97	0	0	0	0	0	0	48.3
0.5-1.0	0	0	30.75	0	0	0	0	0	0	30.75
1.0-1.5	0	0	0.07	4.05	0	0	0	0	0	4.12
1.5-2.0	0	0	0	0.85	0.57	0.07	0	0	0	1.49
2.0-2.5	0	0	0	0	0	0.07	0	0	0	0.07
2.5-3.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.0-3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.5-4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.0-4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.5-5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0-5.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.5-6.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.0-6.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>6.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	1.07	57.53	35.8	4.9	0.57	0.14	0	0	0	100

Tabel 3. Kruistabel Hm0-Tz. September 2014. Boei BRB2DB.

CONTINGENCY TABLE (%): Hm0 and Dirp																		
BRB2DB_Sep 2014 (1408 data van 1440)																		
Hm0 (m)	Dirp (degrees)																	
	N	NNO	NO	ONO	O	OZO	ZO	ZZO	Z	ZZW	ZW	WZW	W	WNW	NW	NNW	Totaal	
<= 0.25	15.27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.27	
0.25-0.5	4.97	15.06	4.55	0.85	0	0.07	0.14	0.07	0.14	0.07	0.36	1.99	7.39	6.39	5.33	0.92	48.3	
0.5-1.0	12.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.25	30.75	
1.0-1.5	4.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.12	
1.5-2.0	1.49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.49	
2.0-2.5	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	
2.5-3.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3.0-3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3.5-4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4.0-4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4.5-5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5.0-5.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5.5-6.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6.0-6.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
>6.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Totaal	38.42	15.06	4.55	0.85	0	0.07	0.14	0.07	0.14	0.07	0.36	1.99	7.39	6.39	5.33	19.18	100	

Tabel 4. Kruistabel Hm0-Dir. September 2014. Boei BRB2DB.



Figuur 8. Golfroos. September 2014. Boei BRB2DB.



## 5. LEEMTES IN DE DATA EN TRANSMISSIE PROBLEMEN

Af en toe is er een probleem met de datatransmissie via de satelliet. Daardoor zijn de datareeksen niet complete. Het percentage dekking van de metingen wordt weergegeven in Tabel 5.

Dekking van de metingen per maand			
	September 2014	Oktober 2014	November 2014
<b>BRB5DB</b>	96.60→ <b>82%</b>	99.46%	98.89%
<b>BRB3GB</b>	98.75%	97.31%	96.67%
<b>BRB4GB</b>	96.53%	99.46%	98.96%
<b>BRB2DB</b>	97.78%	99.46%	98.33%
<b>BRB1GB</b>	98.75%	100%	100%

Tabel 5. Dekking van de boeimetingen per maand voor de periode September-November 2014.

De momenten van leemtes in de metingen kunnen makkelijk teruggevonden worden in de plots in ANNEX 2. die de dekking van de metingen in functie van de tijd weergeven. De dagen en tijdstippen zijn eveneens opgelijst in die annex.

### Enkele beschouwingen:

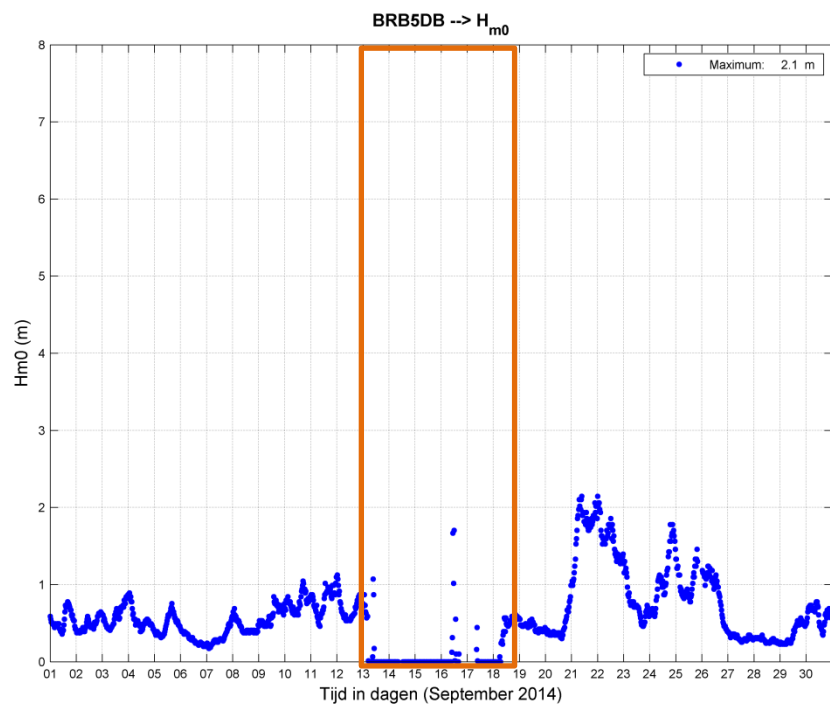
- De grootste leemte in de data zit in de periode 13-18 september voor de boei op locatie BRB5DB. Na verwijdering van die data zal de bedekking terugvallen tot 82% (Figuur 4.1 in ANNEX 2. DATALEEMTES)
- Andere leemtes in de data waren niet gelijktijdig maar verschillend van boei tot boei.

## 6. REFERENTIELIJST

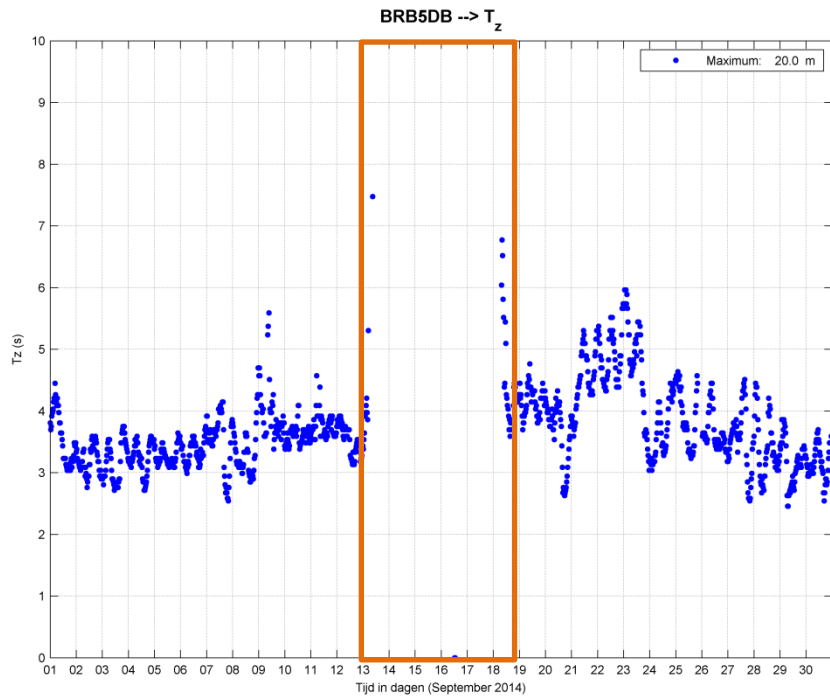
- Rapport 212176- R03-20141021: *“Monitoring Broersbank boeidata – datarapport periode April– Augustus 2014”*. Oktober 2014.
- Waverider Manual. *“Datawell Waverider Reference Manual for WR-SG, DWR-MkIII and DWR-G”*. July 28, 2010.

## ANNEX 1: TIJDREEKSEN GOLFPARAMETERS

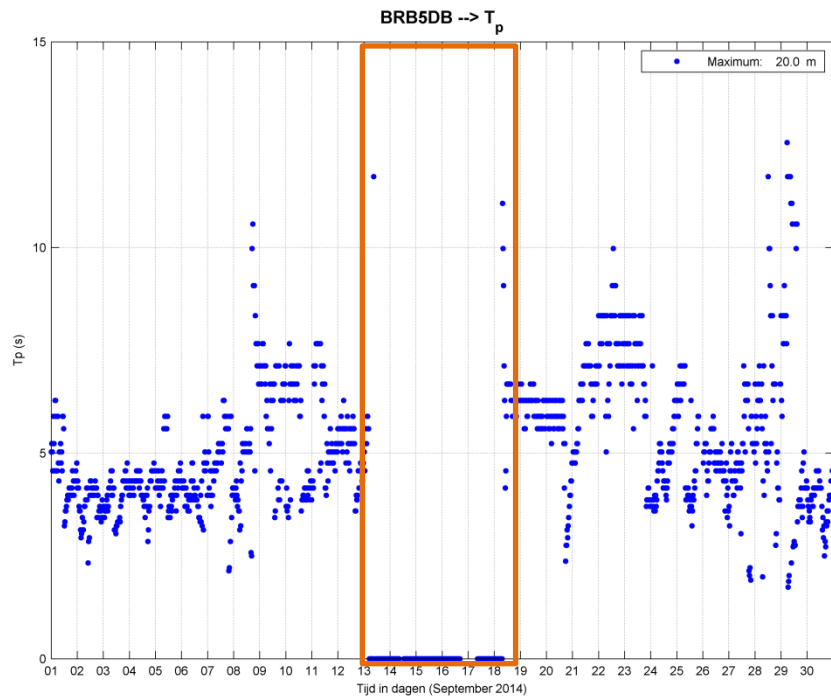
Tijdreeksen voor September 2014.



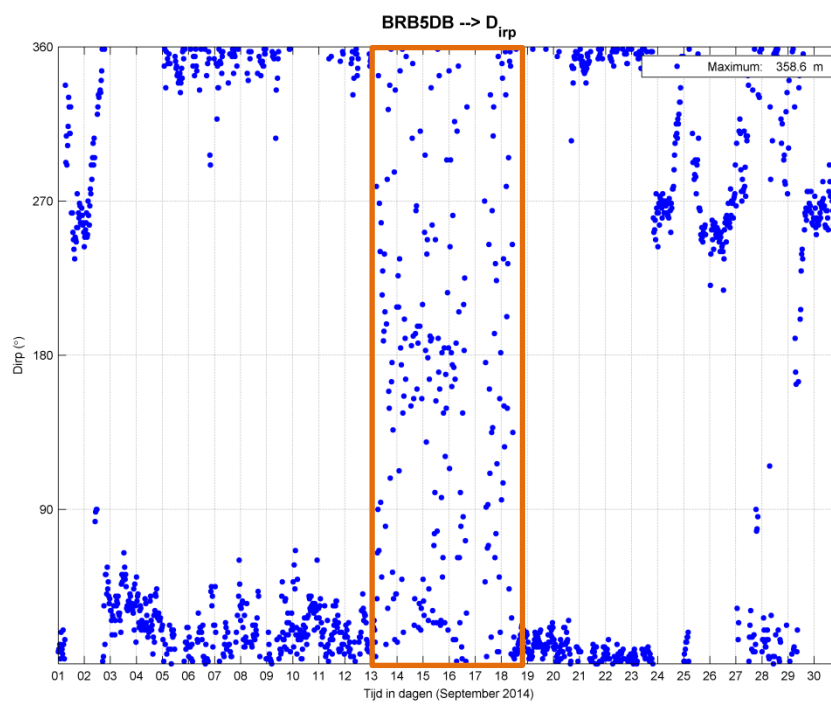
Figuur 2.1.  $H_{m0}$  voor September 2014. Boei BRB5DB.



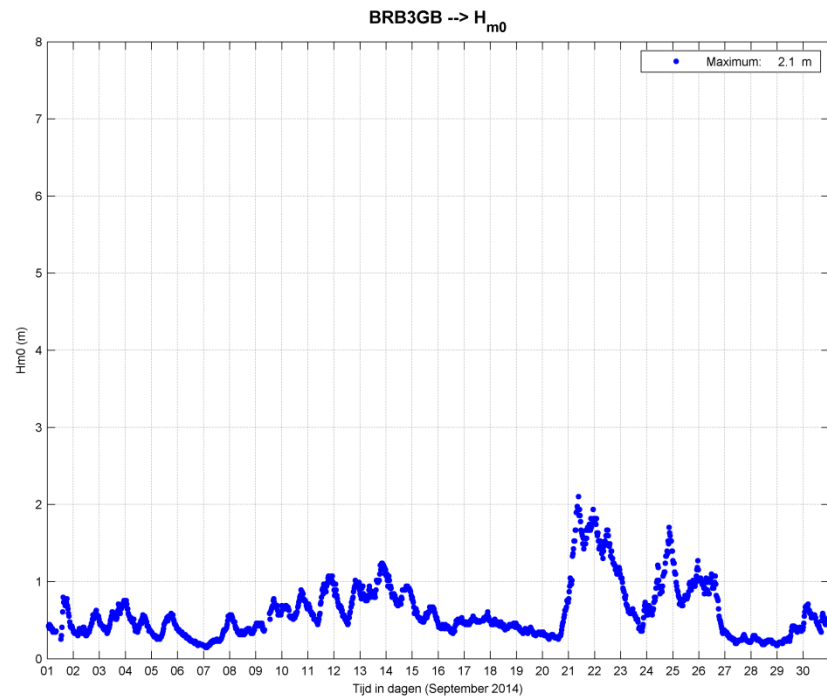
Figuur 2.2.  $T_z$  voor September 2014. Boei BRB5DB.



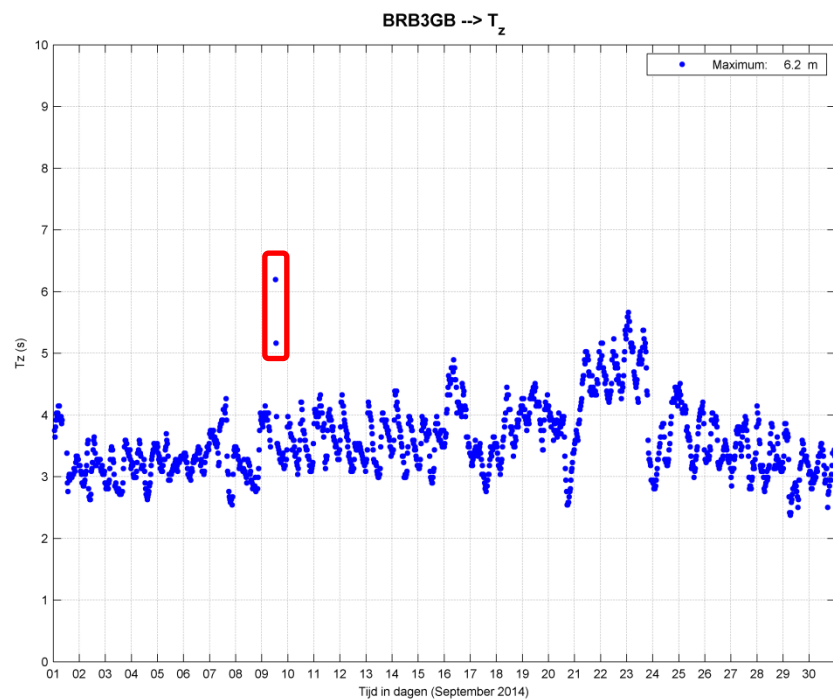
Figuur 2.3.  $T_p$  voor September 2014. Boei BRB5DB.



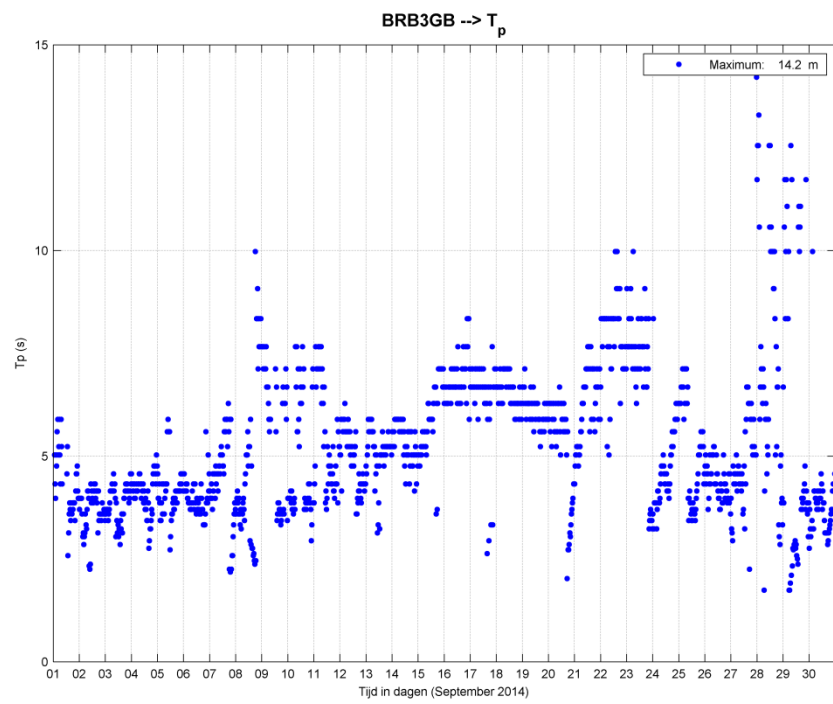
Figuur 2.4. Golfrichting piek golfspectrum voor September 2014. Boei BRB5DB (directioneel).



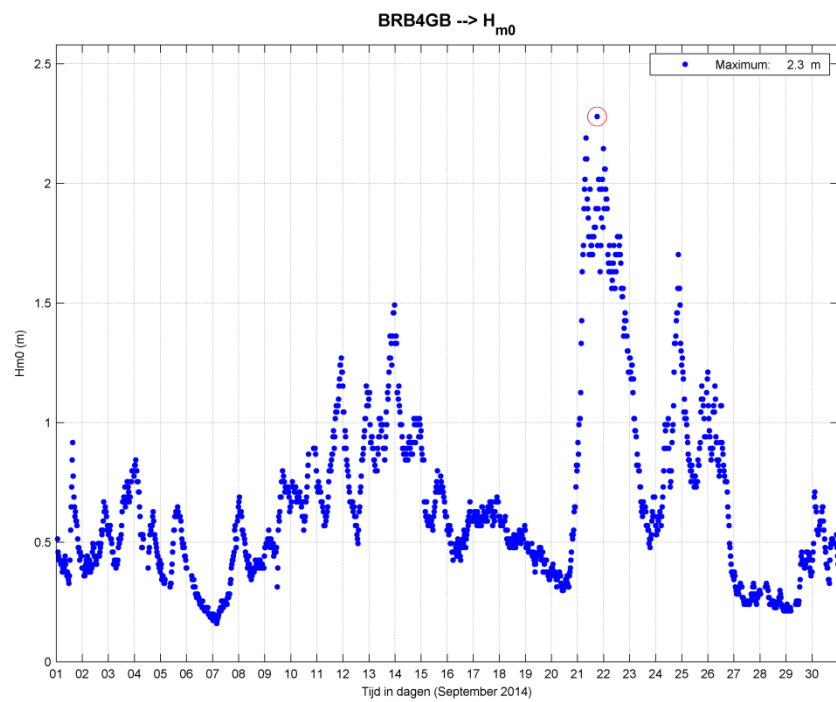
**Figuur 2.5.**  $H_{m0}$  voor September 2014. Boei BRB3GB.



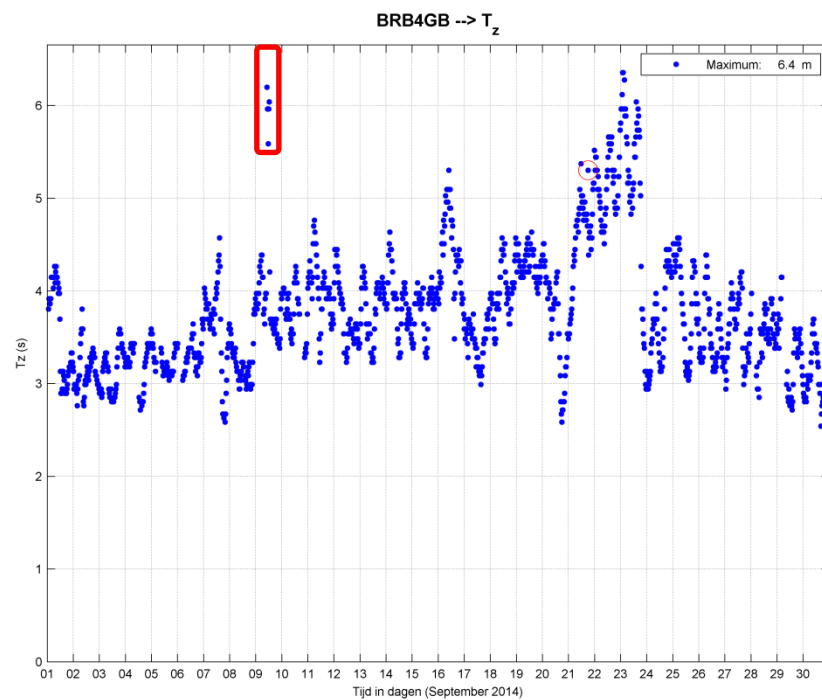
**Figuur 2.6.**  $T_z$  voor September 2014. Boei BRB3GB.



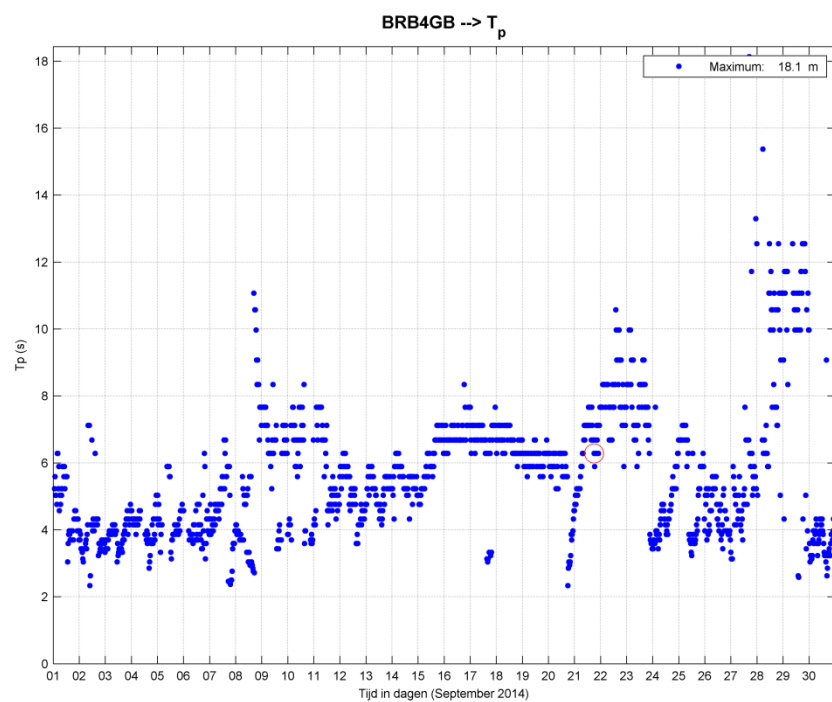
**Figuur 2.7.**      **T<sub>p</sub> voor September 2014. Boei BRB3GB.**



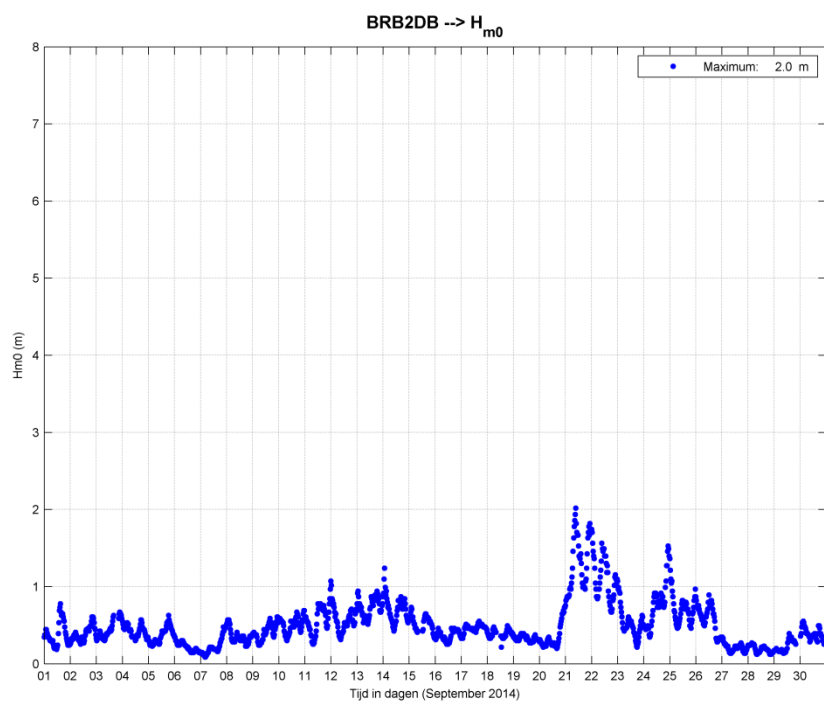
**Figuur 2.8.**  $H_{m0}$  voor September 2014. Boei BRB4GB.



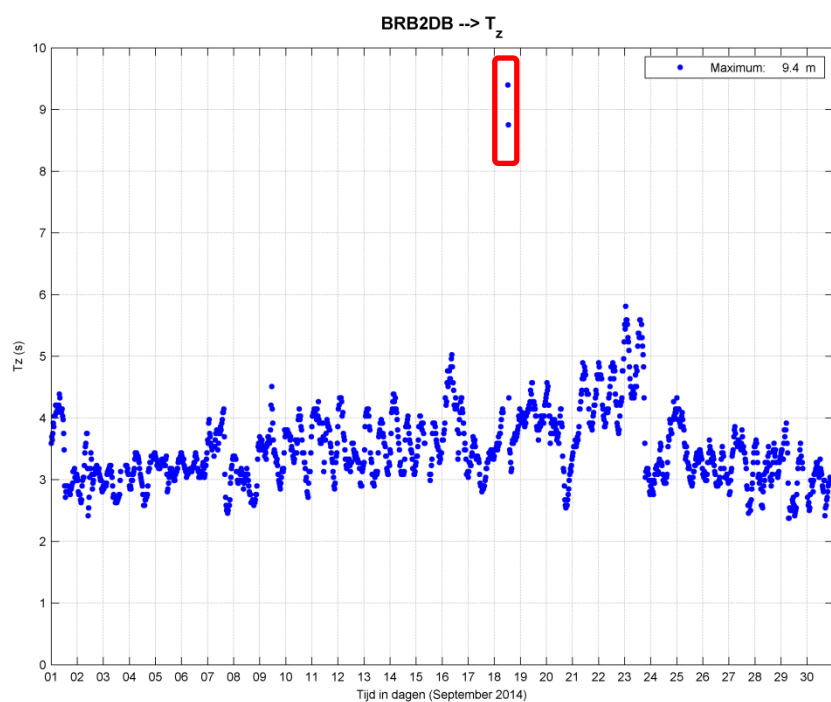
**Figuur 2.9.**  $T_z$  voor September 2014. Boei BRB4GB.



**Figuur 2.10. T<sub>p</sub> voor September 2014. Boei BRB4GB.**

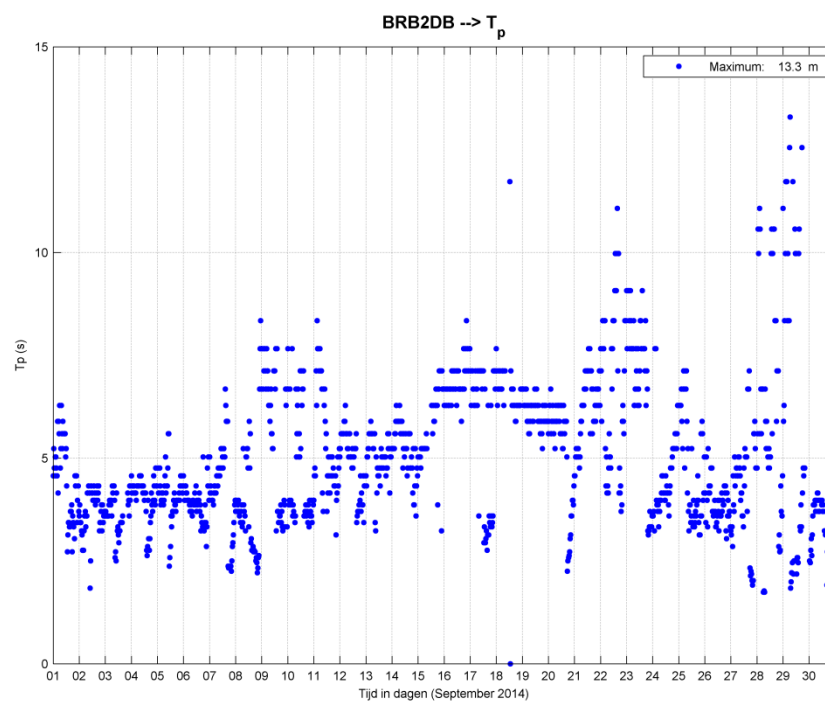


Figuur 2.11.  $H_{m0}$  voor September 2014. Boei BRB2DB.

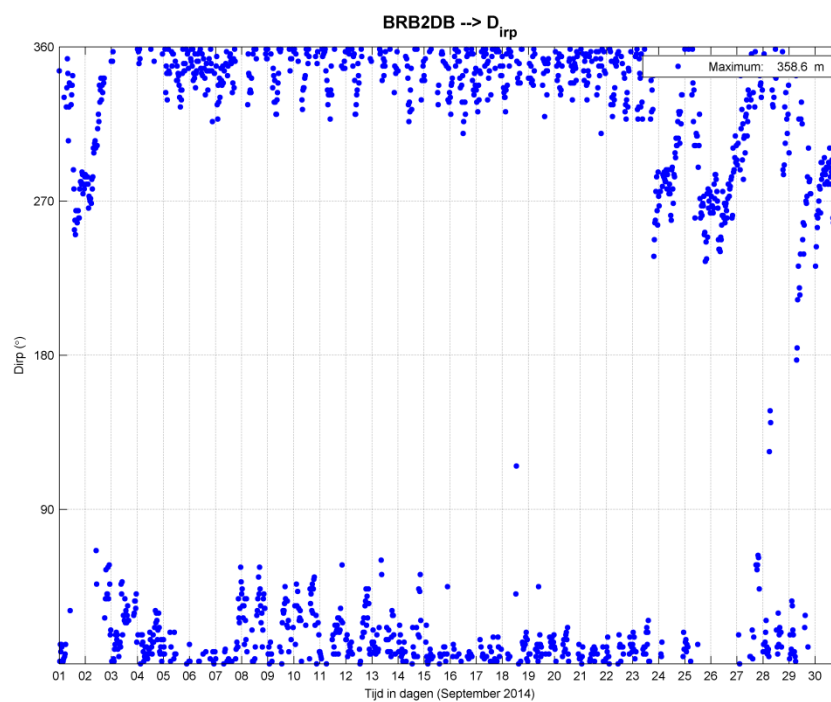


Figuur 2.12.  $T_z$  voor September 2014. Boei BRB2DB.

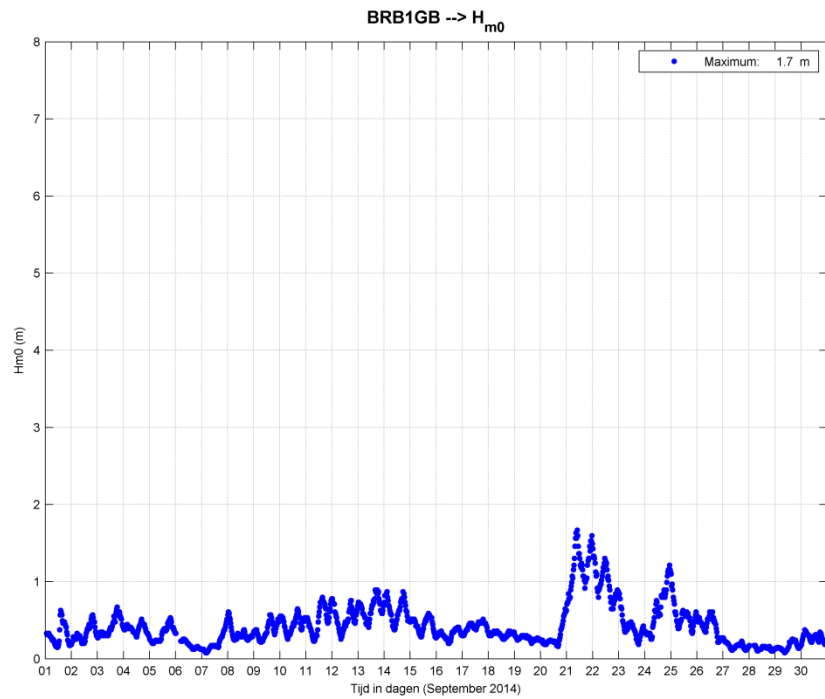




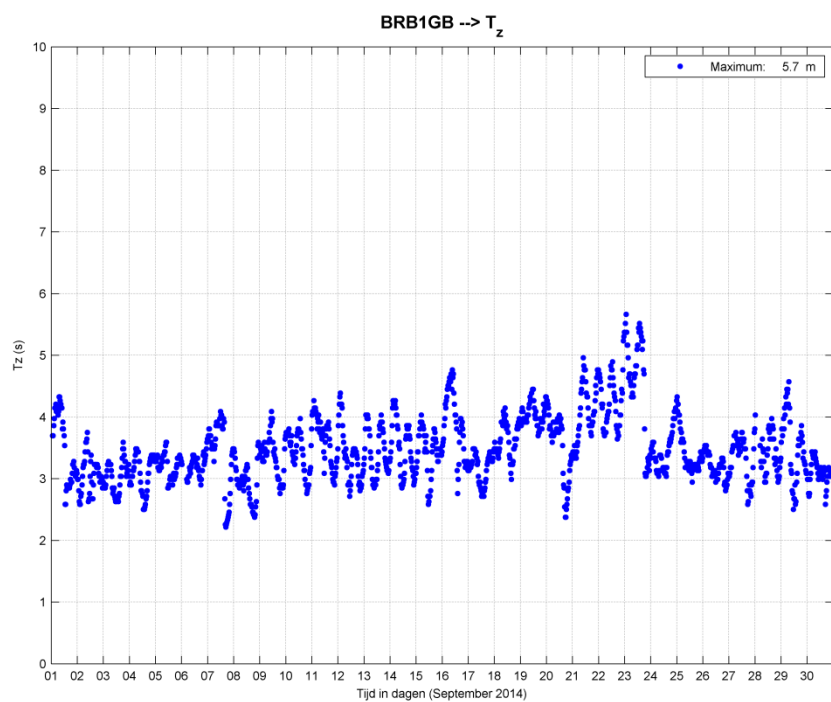
Figuur 2.13.  $T_p$  voor September 2014. Boei BRB2DB.



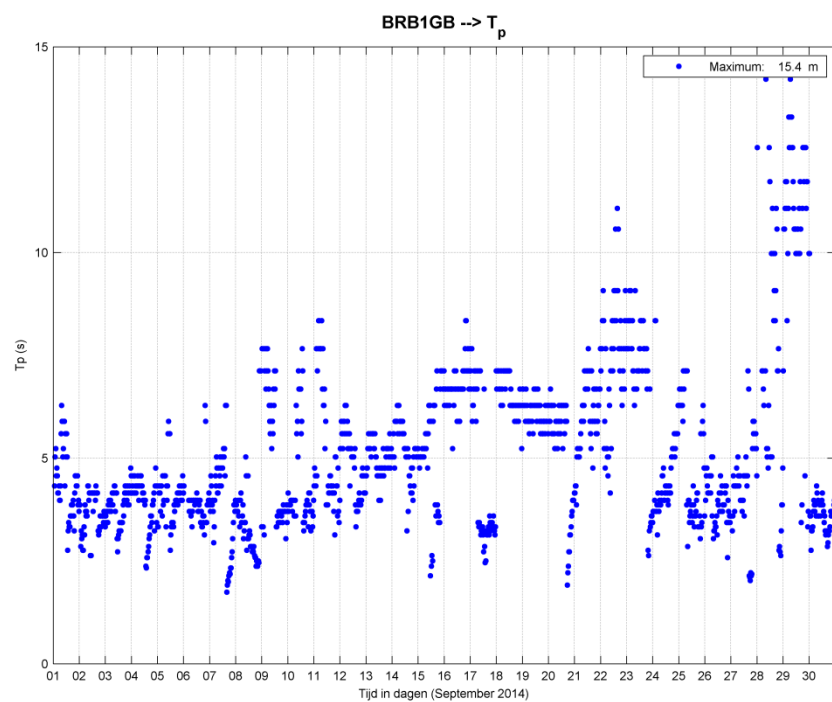
Figuur 2.14. Golfrichting piek golfspectrum voor September 2014. Boei BRB2DB (directioneel).



Figuur 2.15.  $H_{m0}$  voor September 2014. Boei BRB1GB.

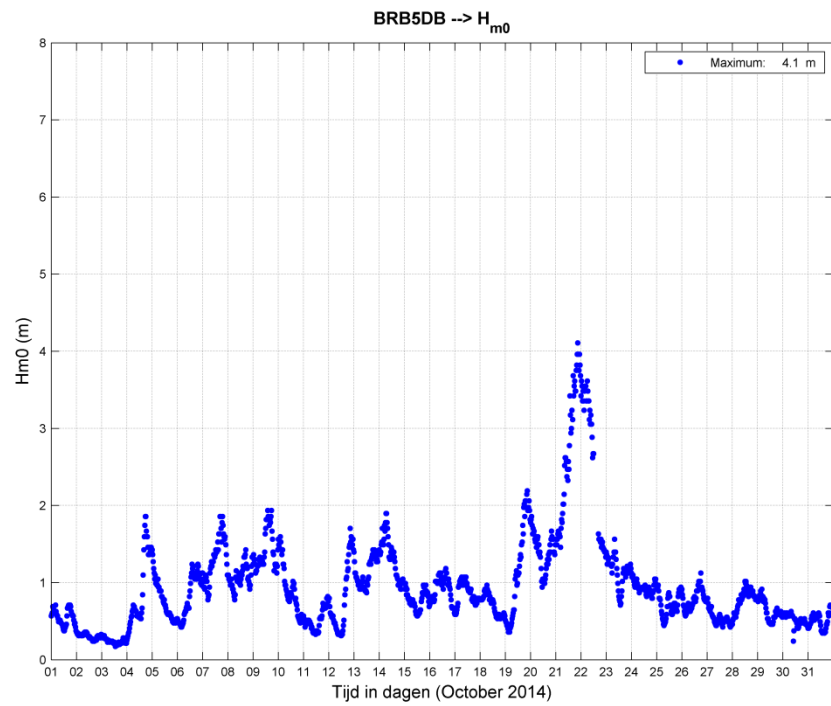


Figuur 2.16.  $T_z$  voor September 2014. Boei BRB1GB.

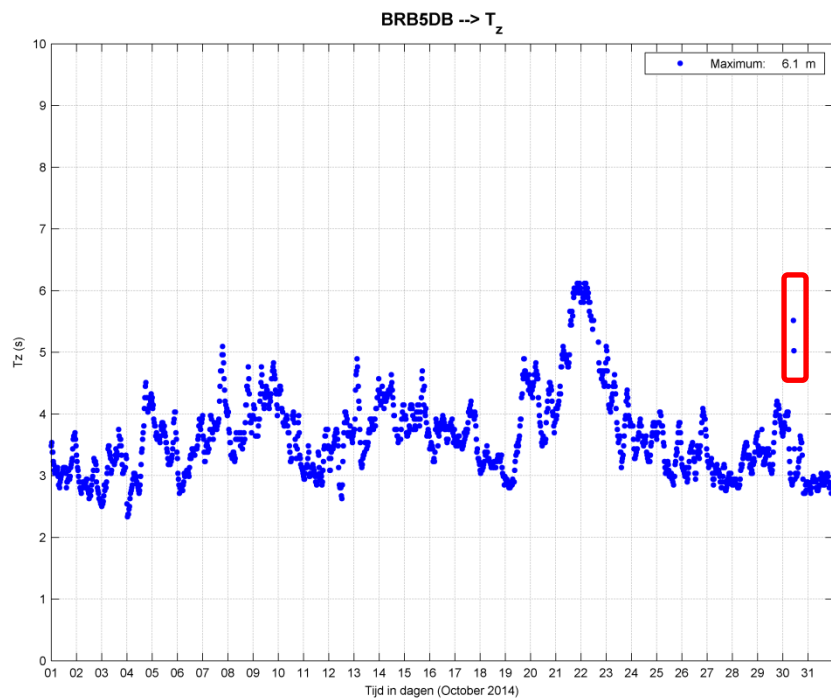


**Figuur 2.17. T<sub>p</sub> voor September 2014. Boei BRB1GB.**

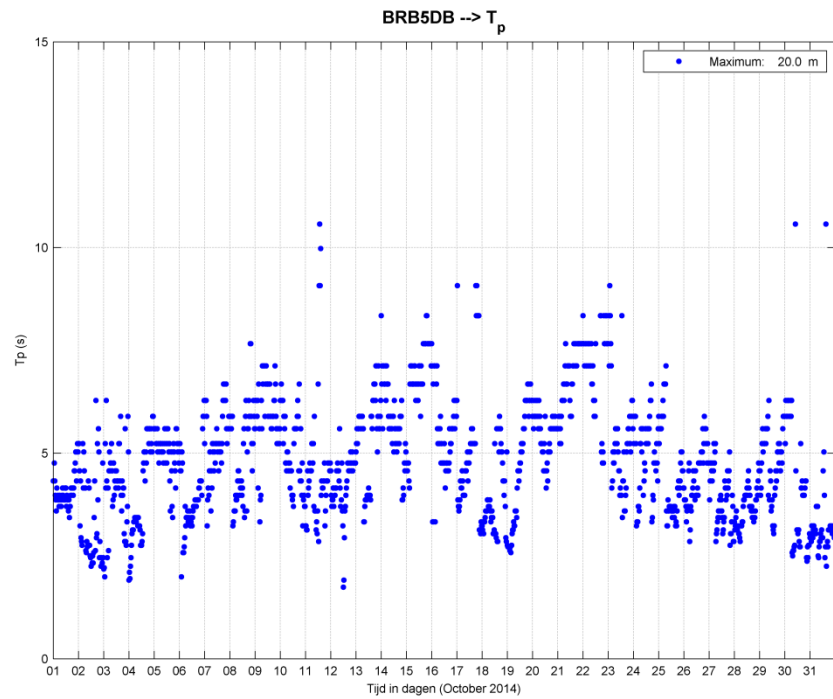
## Tijdreeksen voor Oktober 2014.



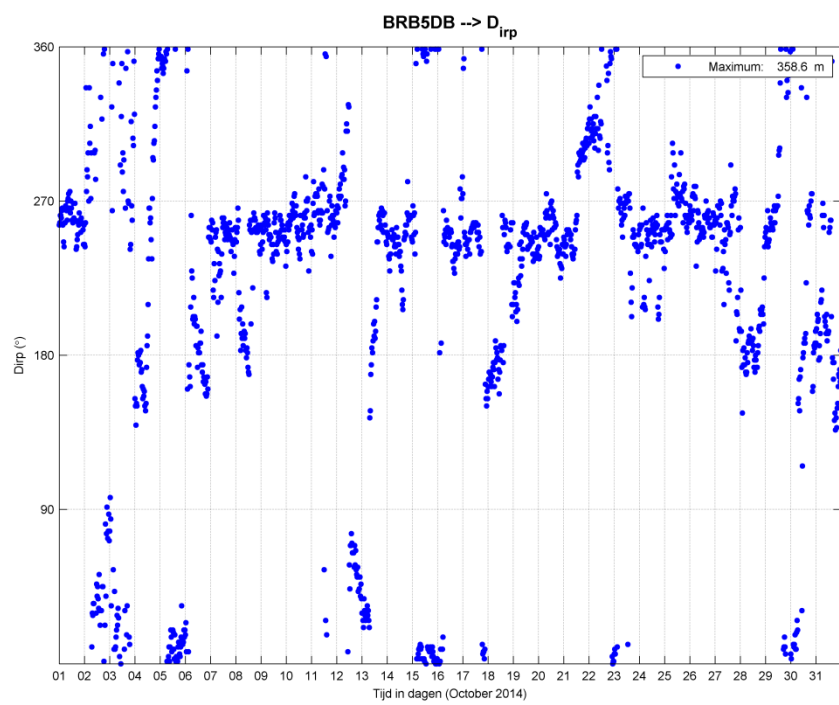
Figuur 2.18.  $H_{m0}$  voor Oktober 2014. Boei BRB5DB.



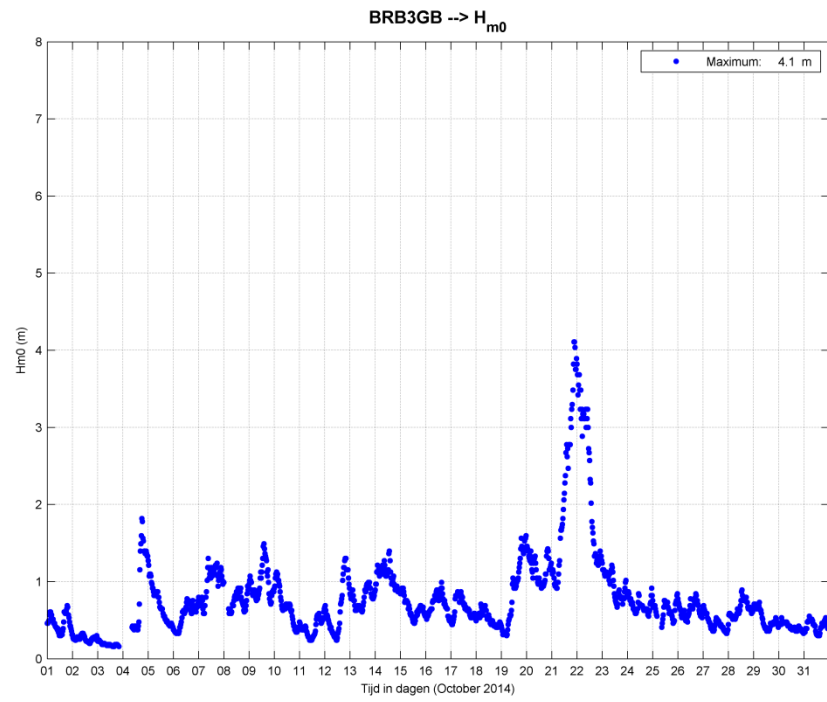
Figuur 2.19.  $T_z$  voor Oktober 2014. Boei BRB5DB.



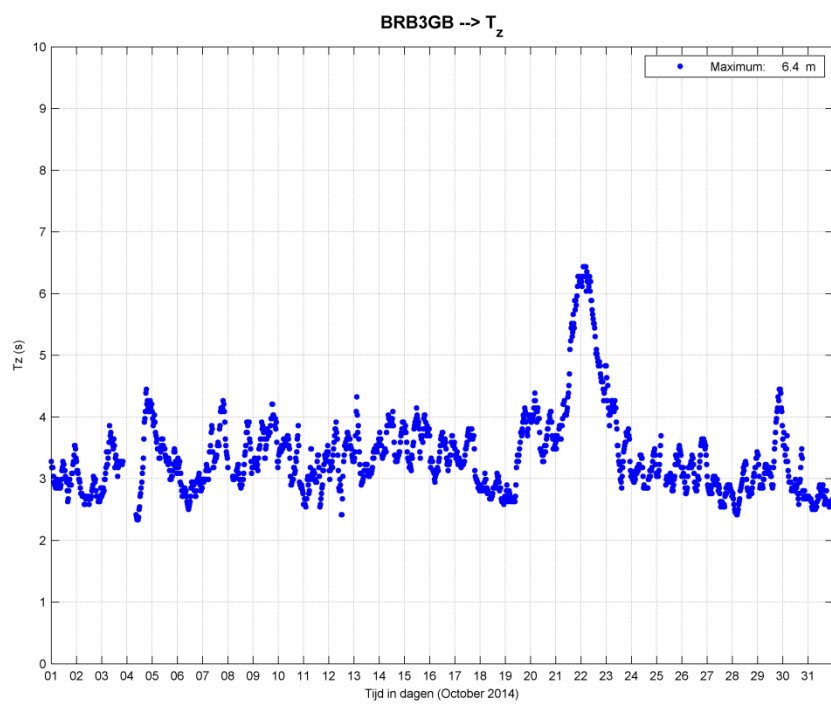
Figuur 2.20.  $T_p$  voor Oktober 2014. Boei BRB5DB.



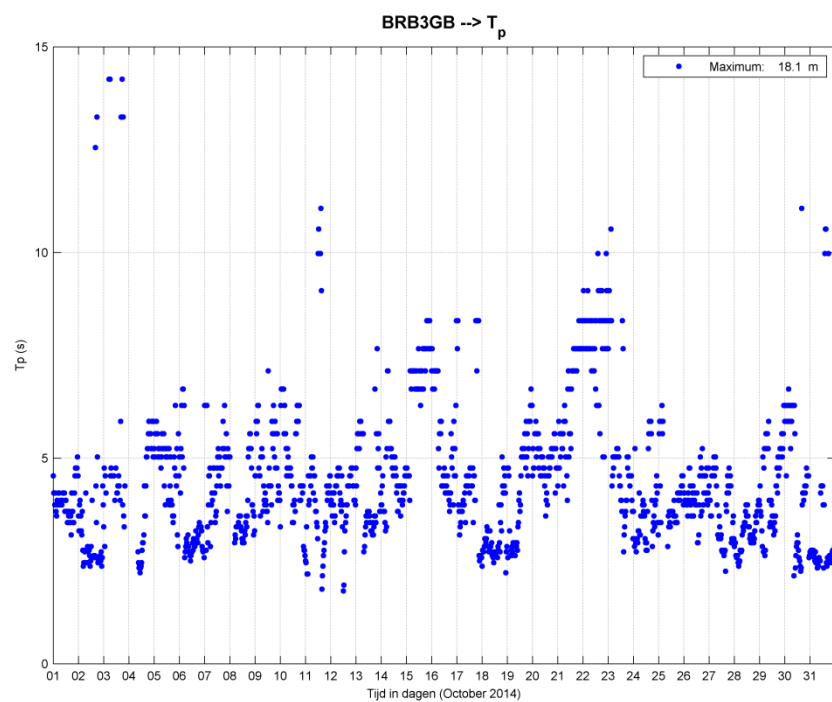
Figuur 2.21. Golfrichting piek golfspectrum voor Oktober 2014. Boei BRB5DB (directioneel).



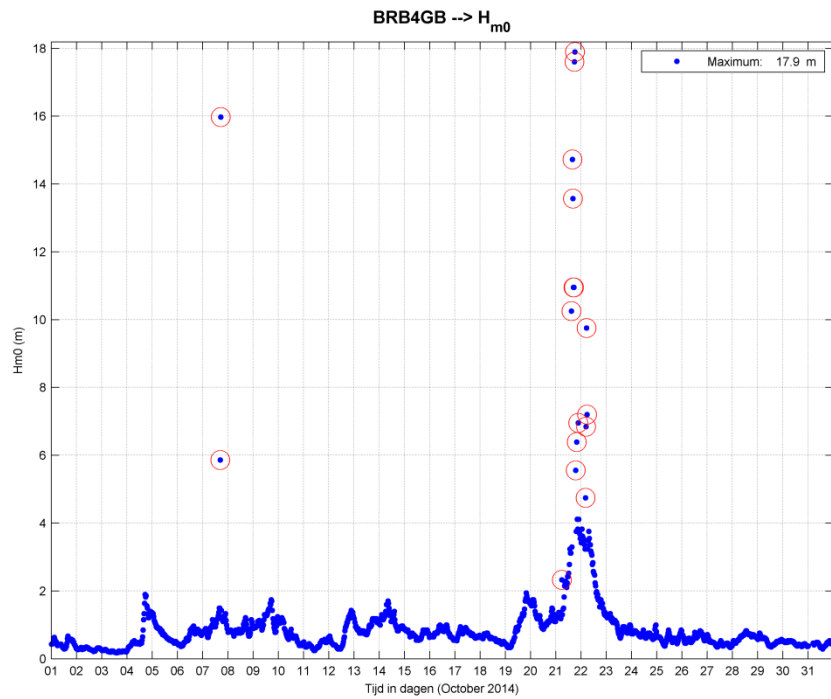
Figuur 2.22.  $H_{m0}$  voor Oktober 2014. Boei BRB3GB.



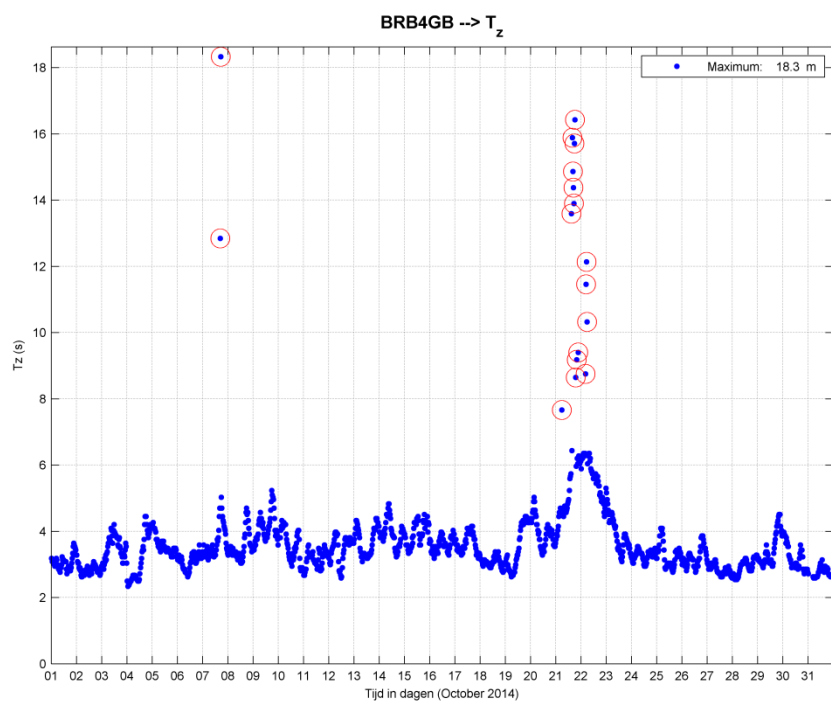
Figuur 2.23.  $T_z$  voor Oktober 2014. Boei BRB3GB.



**Figuur 2.24. T<sub>p</sub> voor Oktober 2014. Boei BRB3GB.**

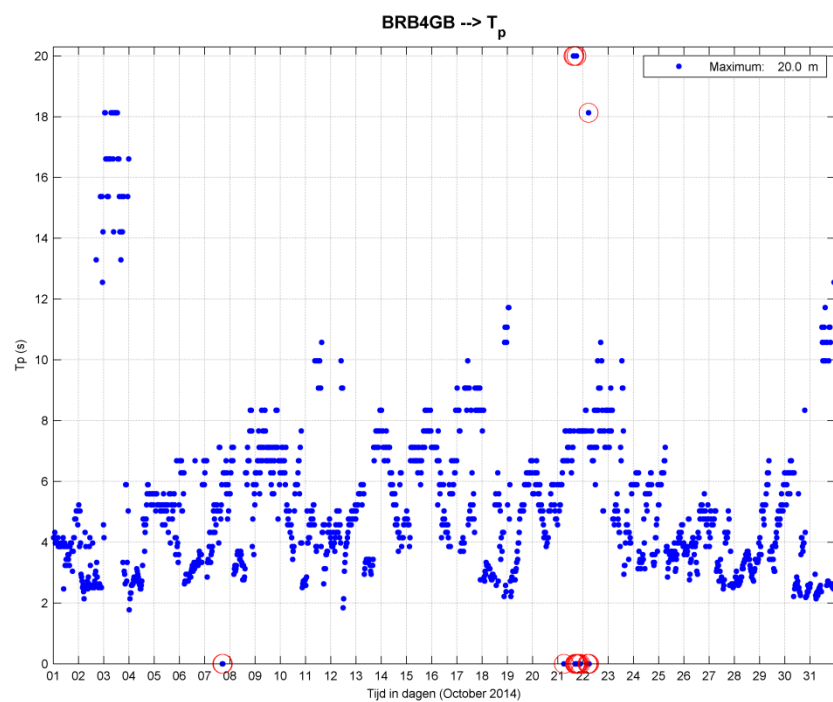


Figuur 2.25.  $H_{m0}$  voor Oktober 2014. Boei BRB4GB.

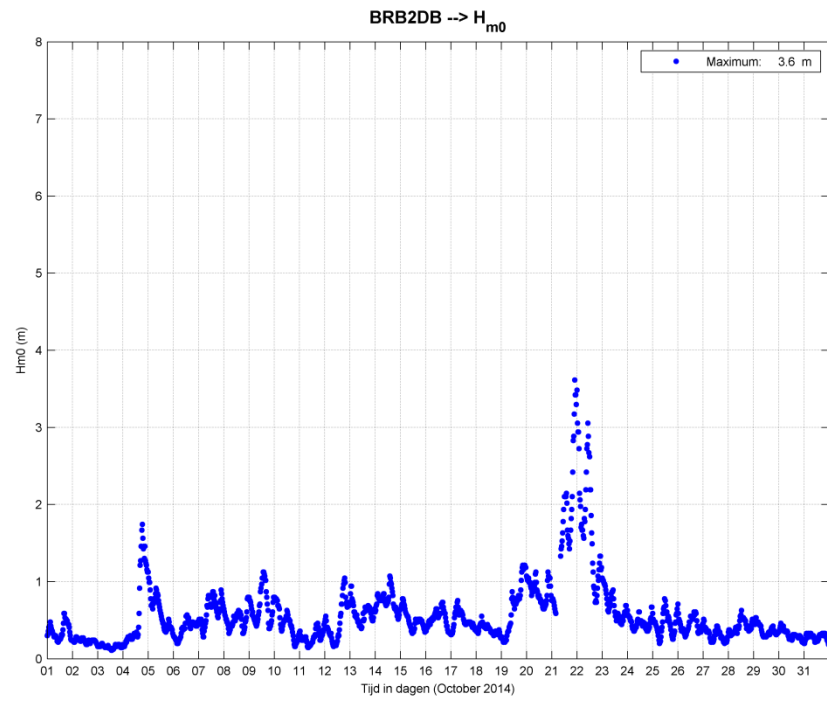


Figuur 2.26.  $T_z$  voor Oktober 2014. Boei BRB4GB.

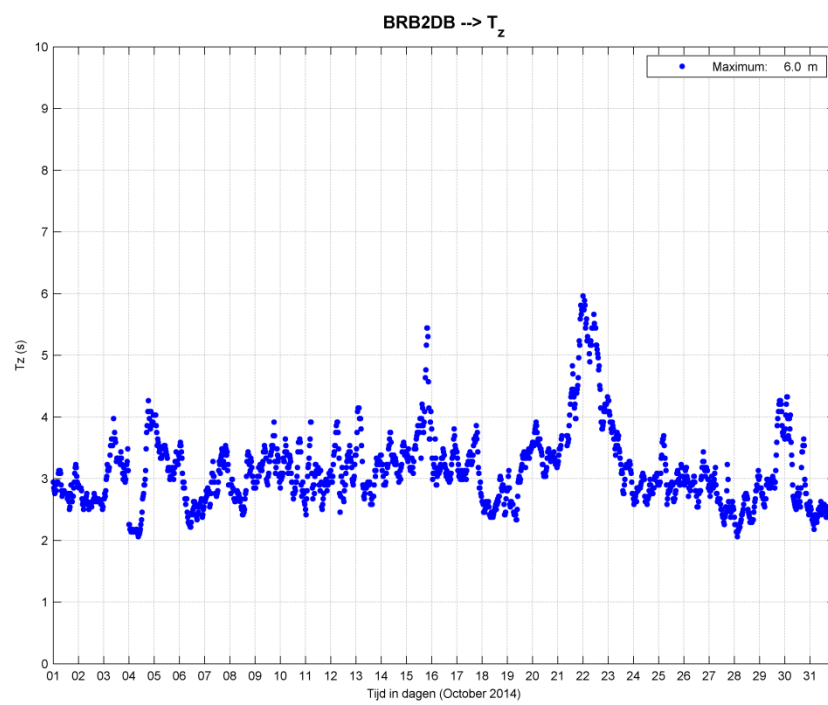




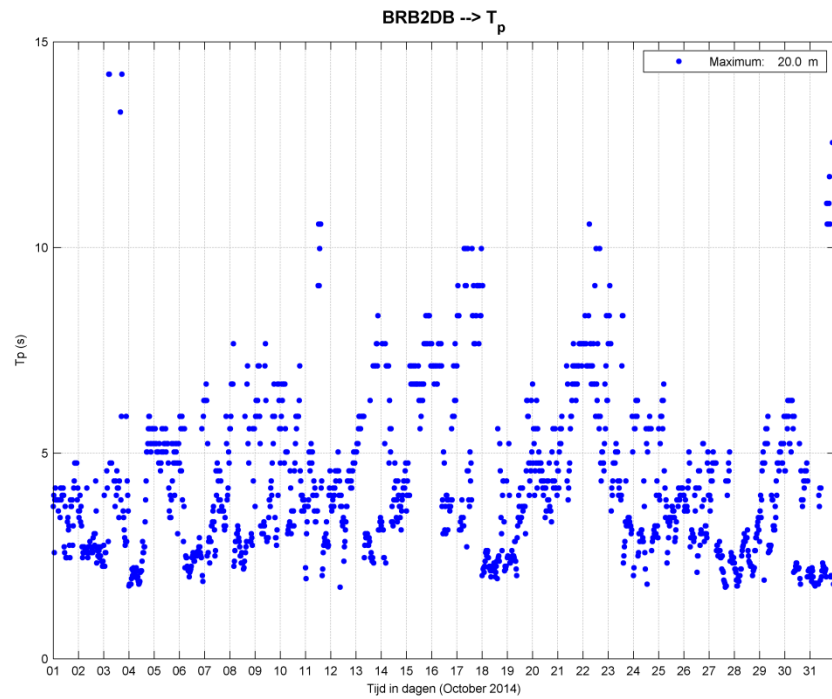
Figuur 2.27.  $T_p$  voor Oktober 2014. Boei BRB4GB.



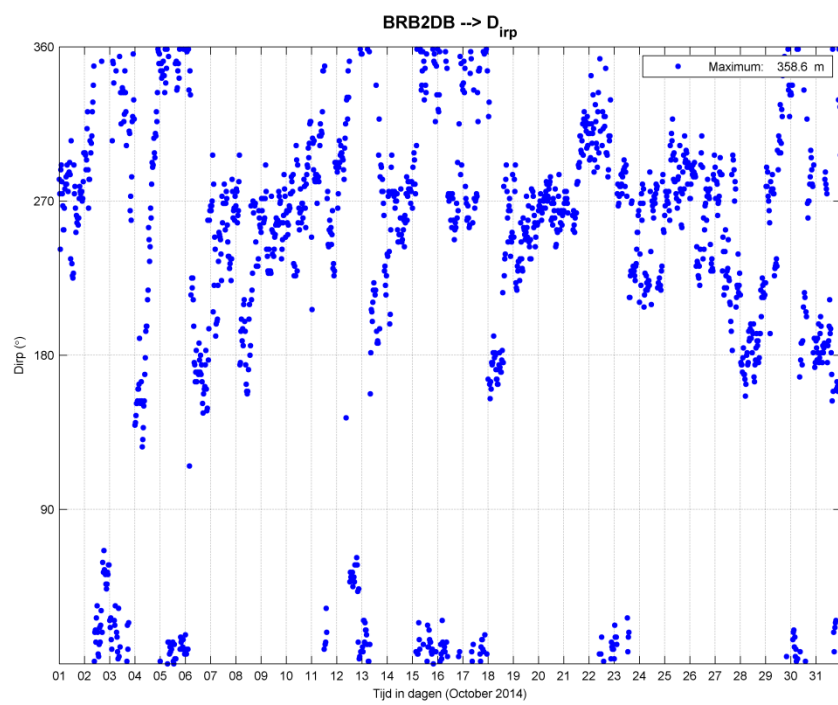
Figuur 2.28.  $H_{m0}$  voor Oktober 2014. Boei BRB2DB.



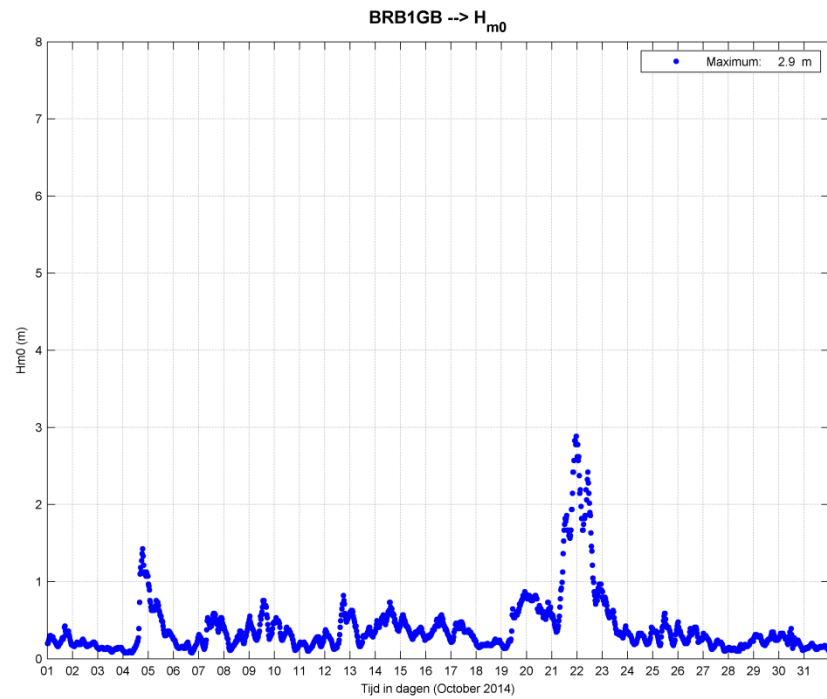
Figuur 2.29.  $T_z$  voor Oktober 2014. Boei BRB2DB.



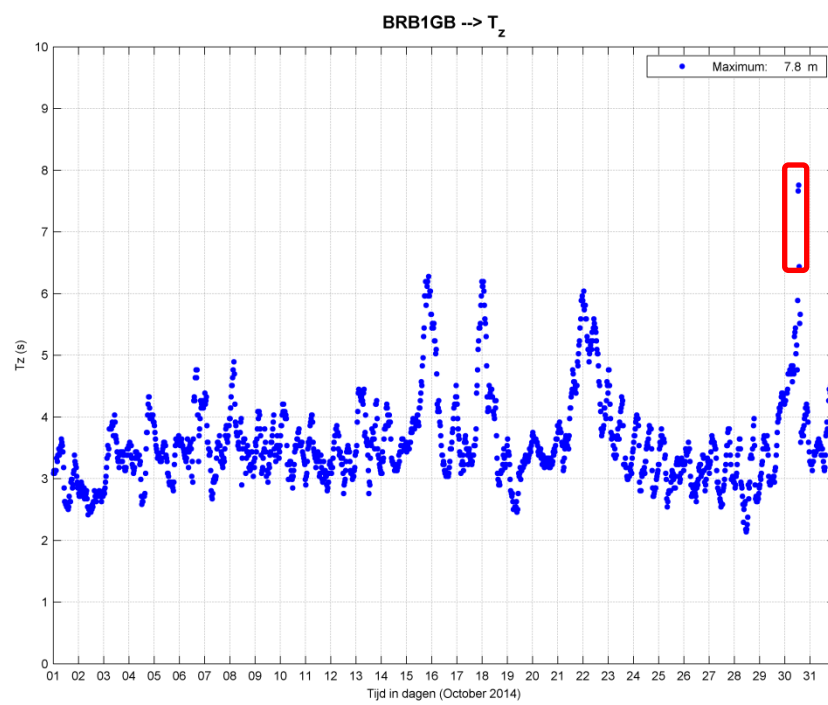
**Figuur 2.30.  $T_p$  voor Oktober 2014. Boei BRB2DB.**



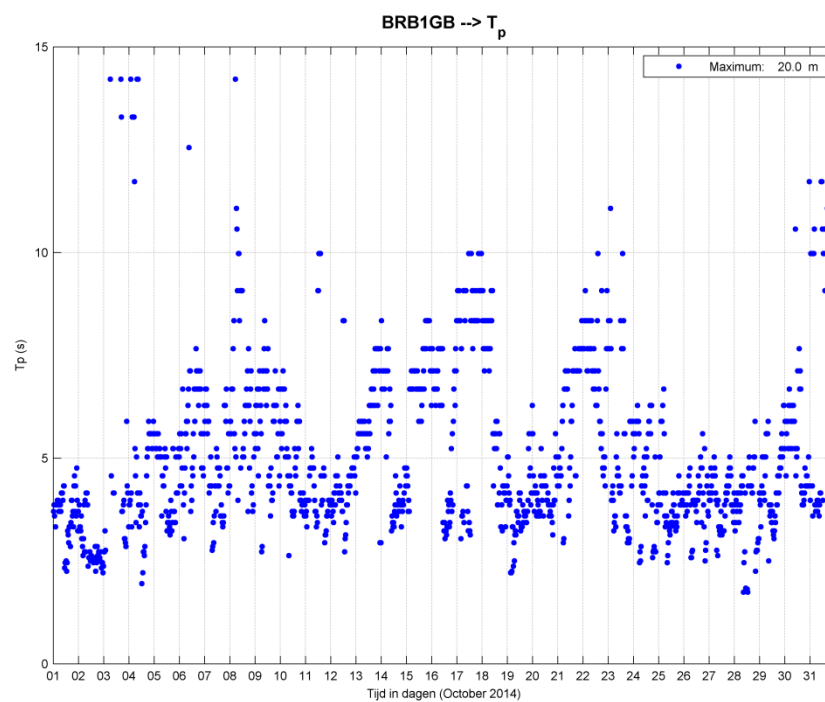
**Figuur 2.31. Golfrichting piek golfspectrum voor Oktober 2014. Boei BRB2DB (directioneel).**



Figuur 2.32.  $H_{m0}$  voor Oktober 2014. Boei BRB1GB.

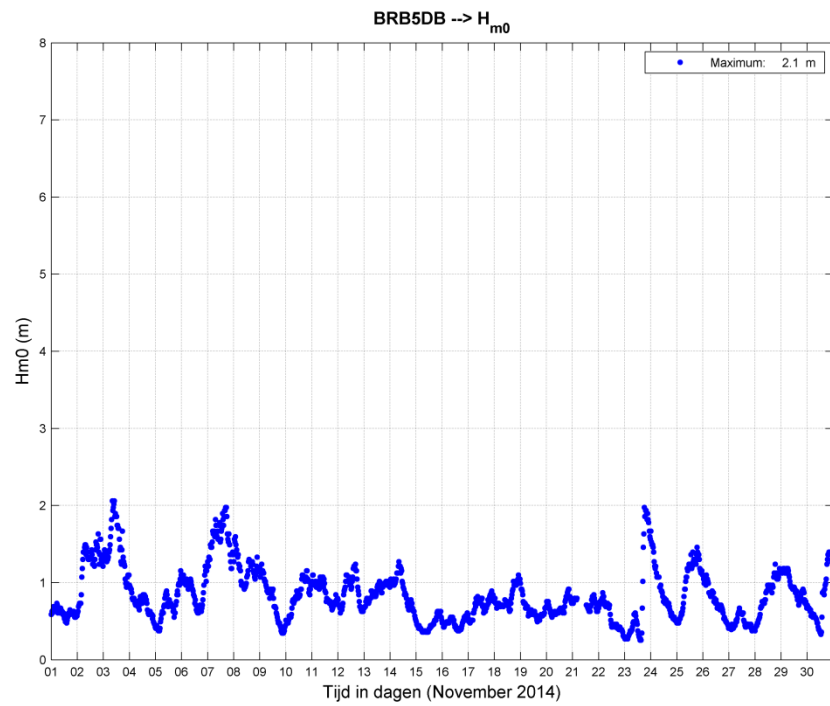


Figuur 2.33.  $T_z$  voor Oktober 2014. Boei BRB1GB.

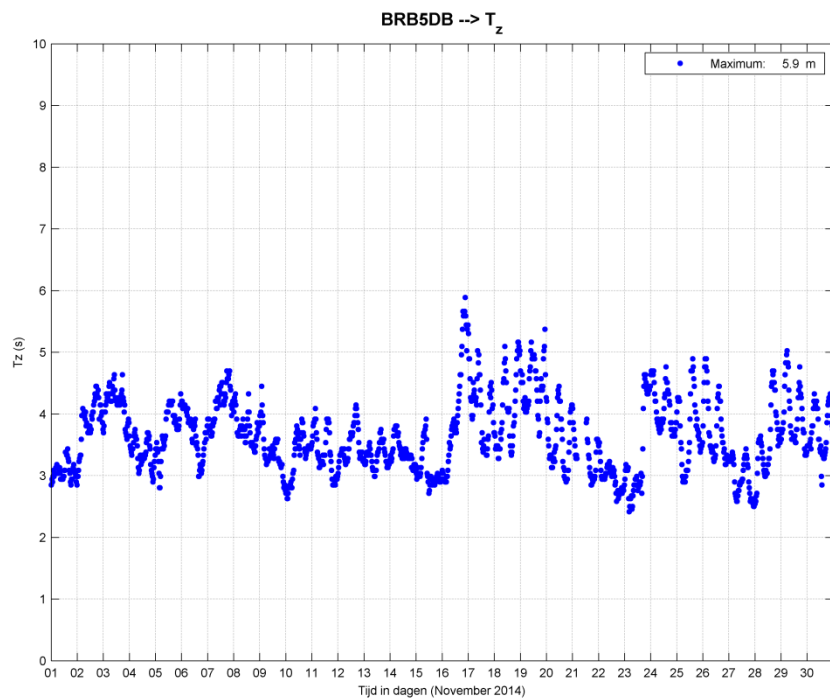


**Figuur 2.34. T<sub>p</sub> voor Oktober 2014. Boei BRB1GB.**

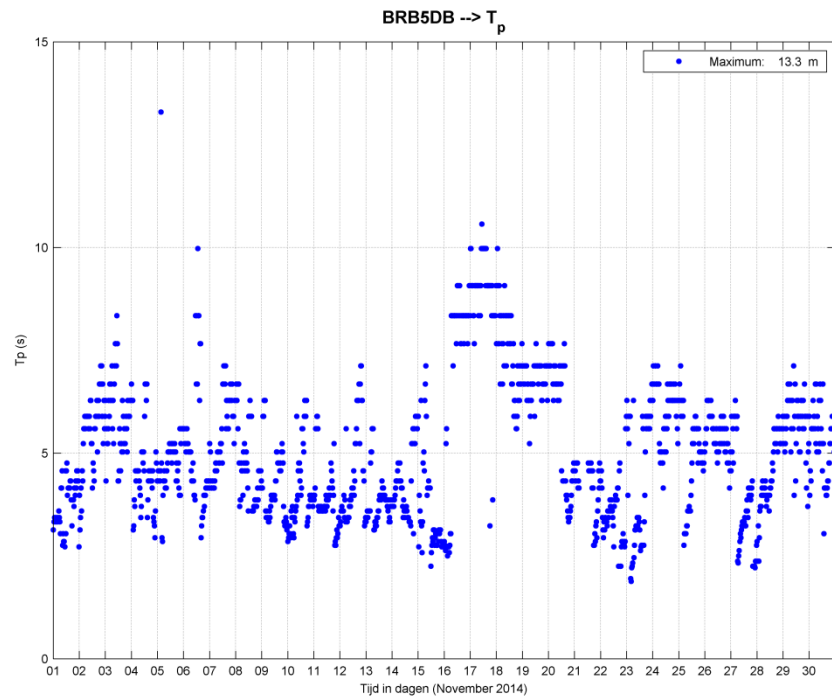
## Tijdreeksen voor November 2014.



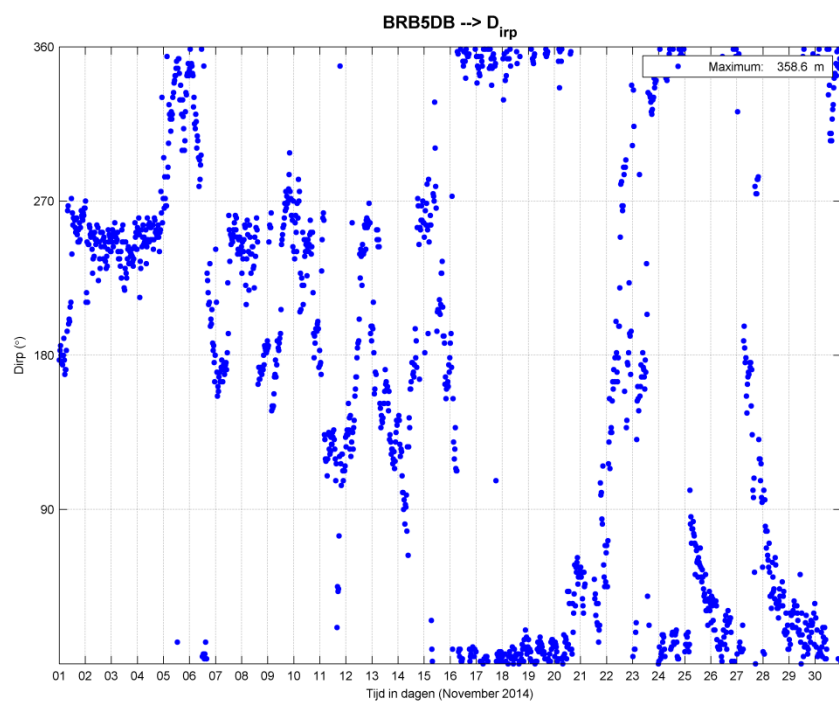
Figuur 2.35.  $H_{m0}$  voor November 2014. Boei BRB5DB.



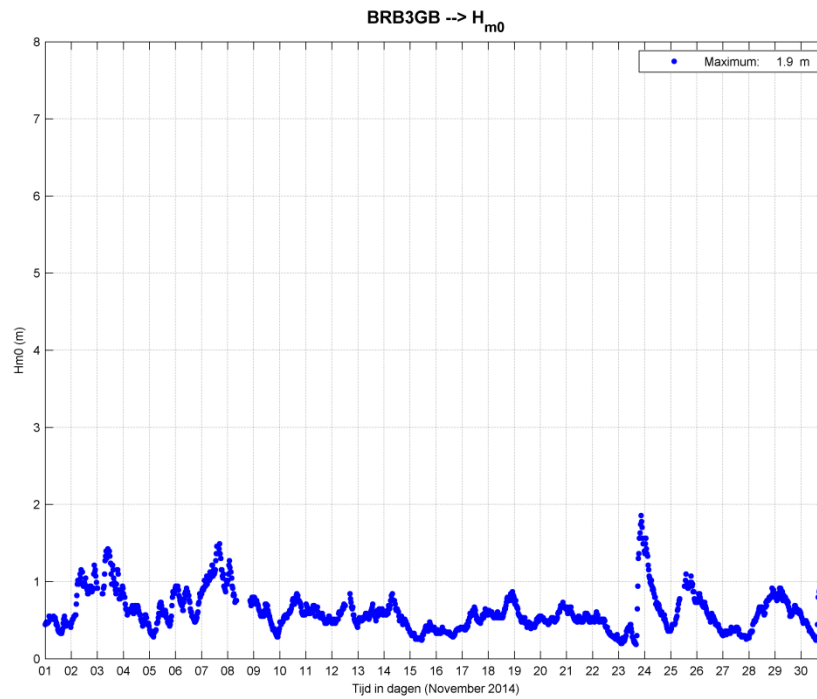
Figuur 2.36.  $T_z$  voor November 2014. Boei BRB5DB.



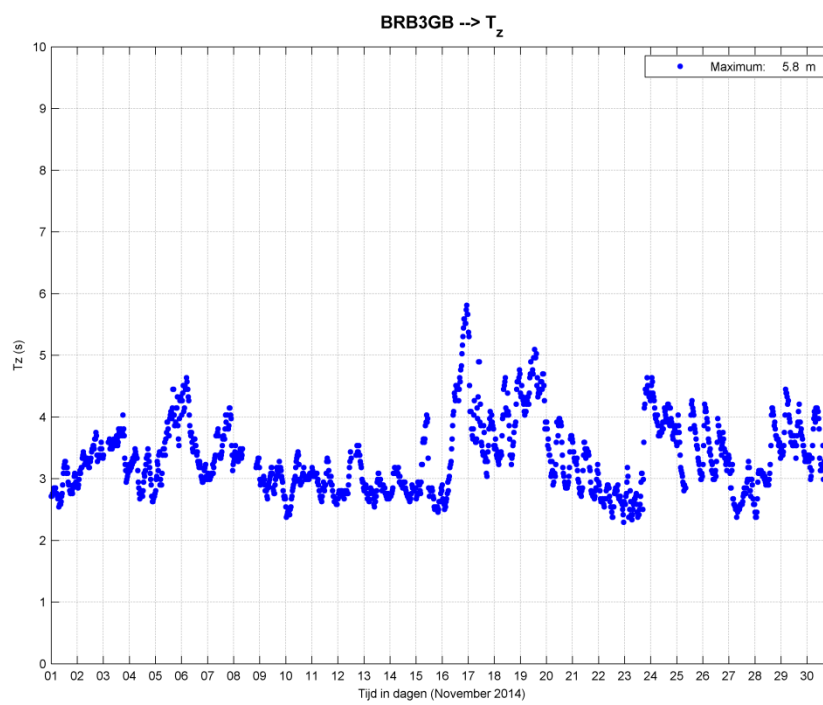
Figuur 2.37.  $T_p$  voor November 2014. Boei BRB5DB.



Figuur 2.38. Golfrichting piek golfspectrum voor November 2014. Boei BRB5DB (directioneel).

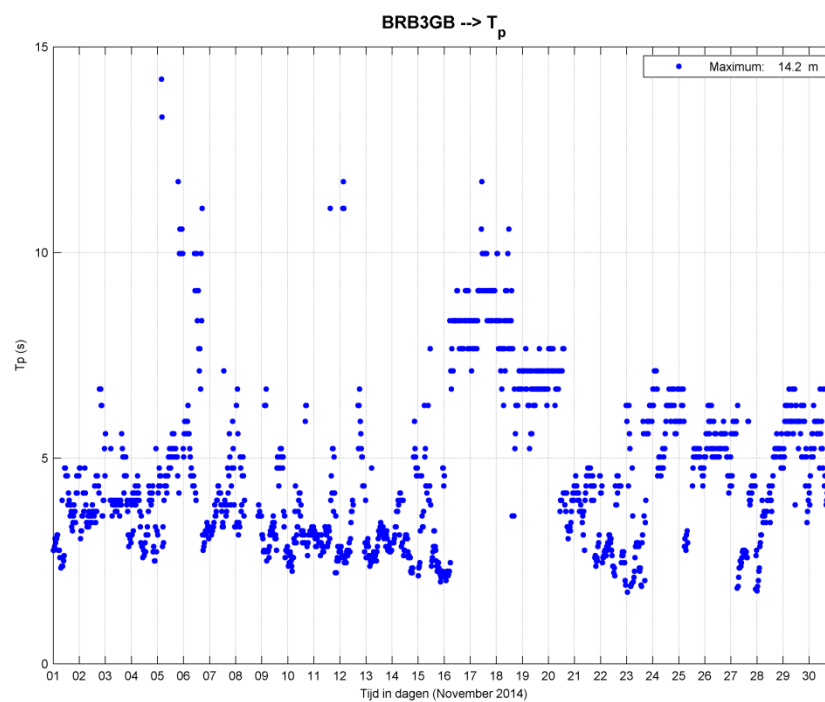


**Figuur 2.39.  $H_{m0}$  voor November 2014. Boei BRB3GB.**

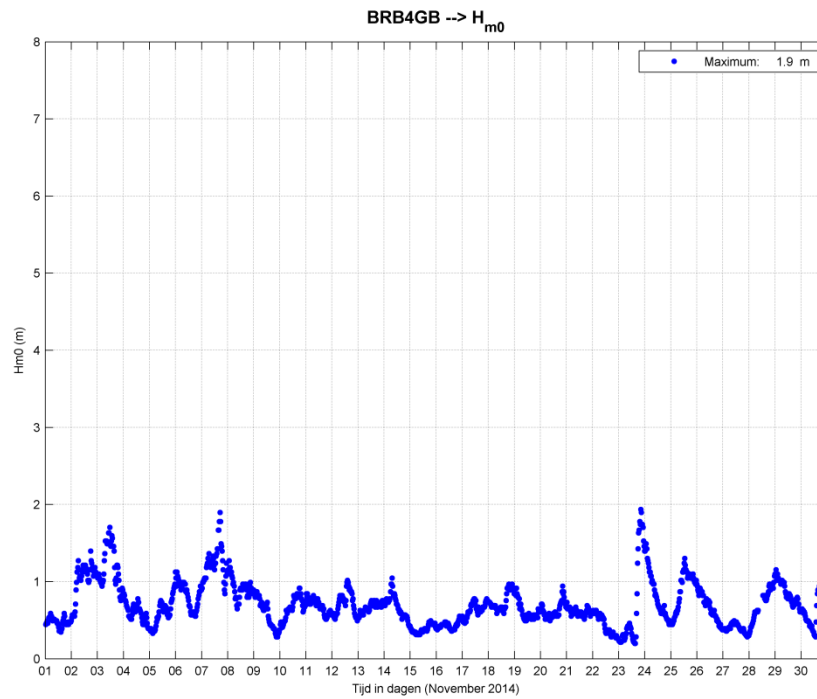


**Figuur 2.40.  $T_z$  voor November 2014. Boei BRB3GB.**

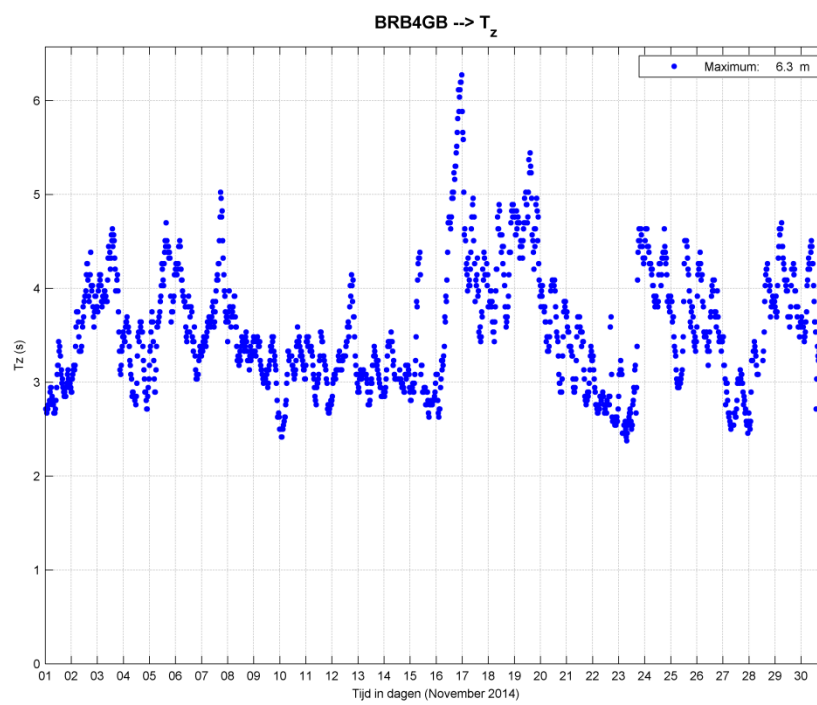




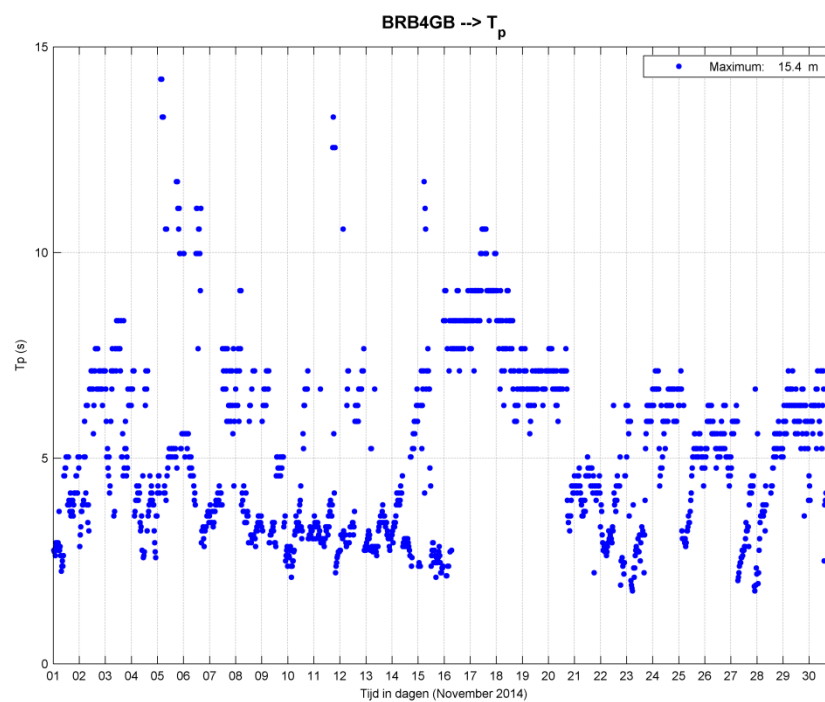
Figuur 2.41.  $T_p$  voor November 2014. Boei BRB3GB.



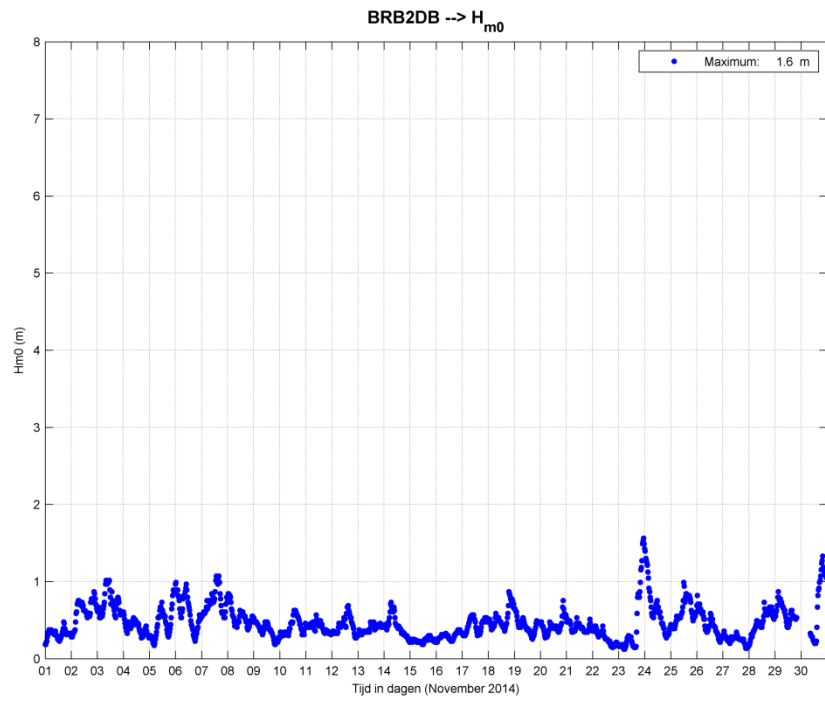
**Figuur 2.42.  $H_{m0}$  voor November 2014. Boei BRB4GB.**



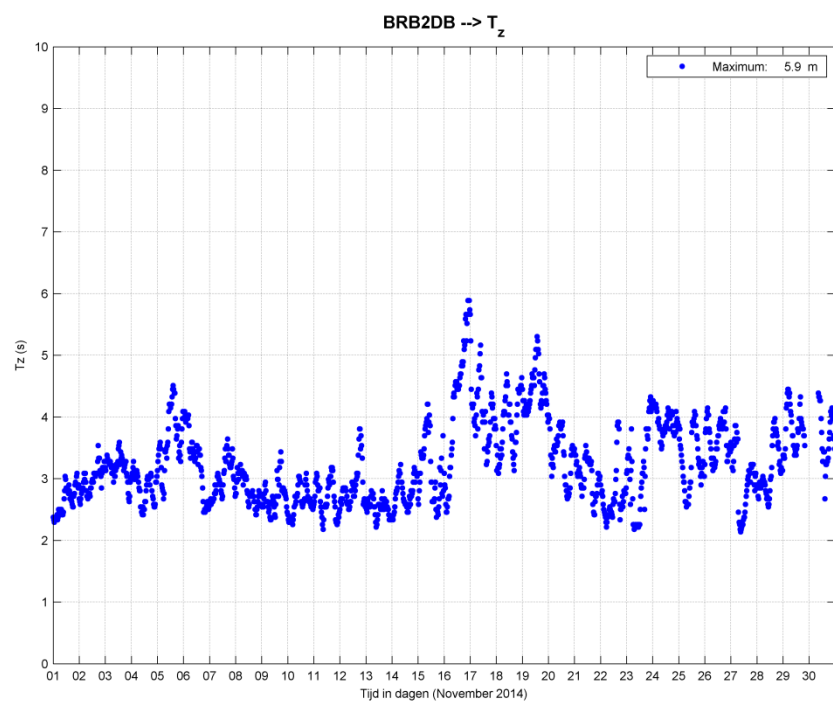
**Figuur 2.43.  $T_z$  voor November 2014. Boei BRB4GB.**



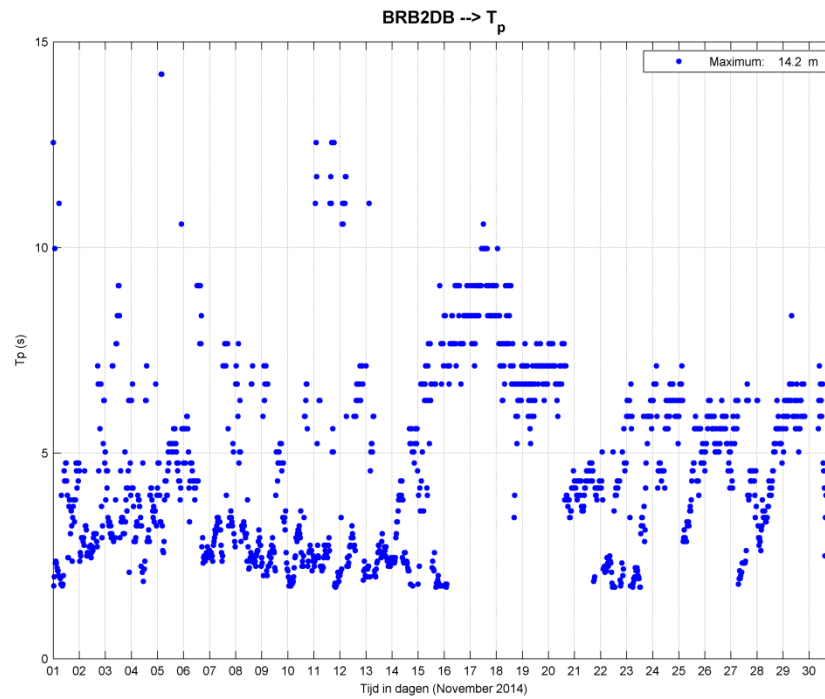
**Figuur 2.44. T<sub>p</sub> voor November 2014. Boei BRB4GB.**



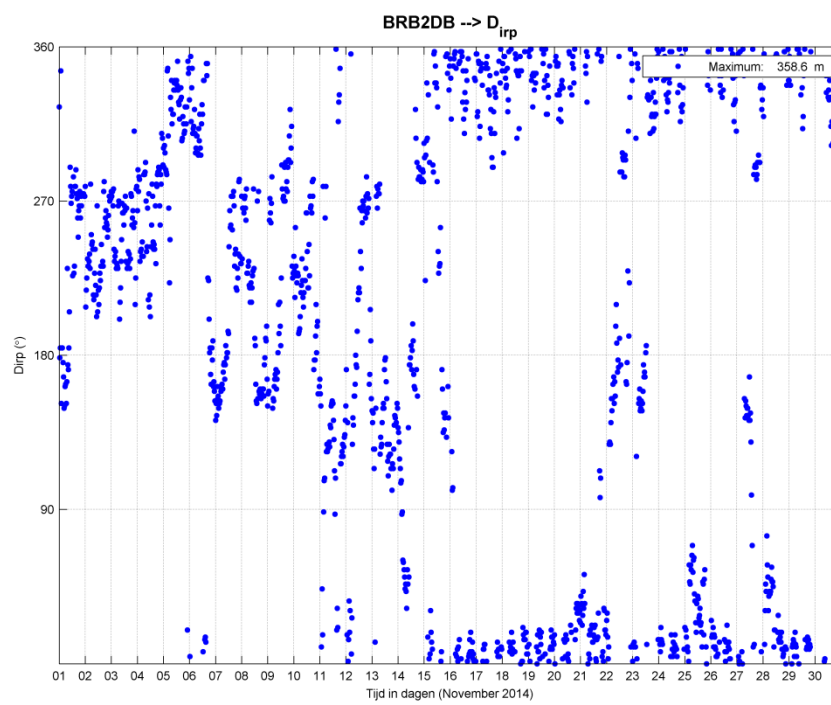
**Figuur 2.45.**  $H_{m0}$  voor November 2014. Boei BRB2DB.



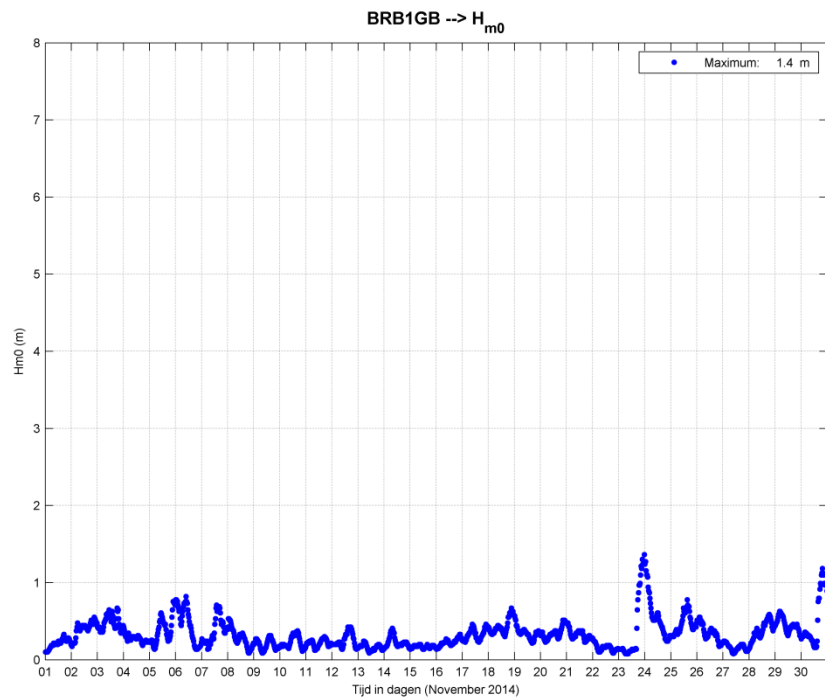
**Figuur 2.46.**  $T_z$  voor November 2014. Boei BRB2DB.



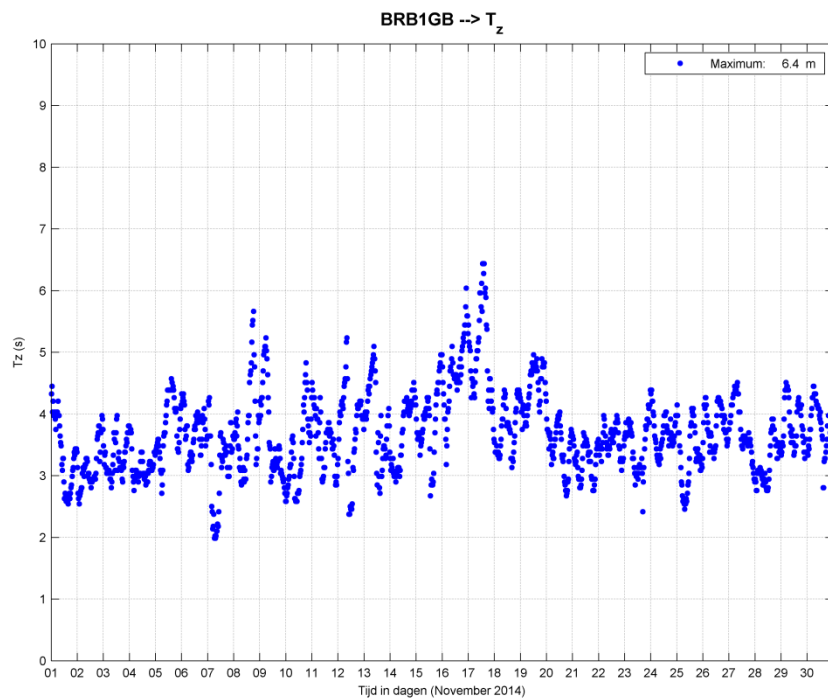
**Figuur 2.47.  $T_p$  voor November 2014. Boei BRB2DB.**



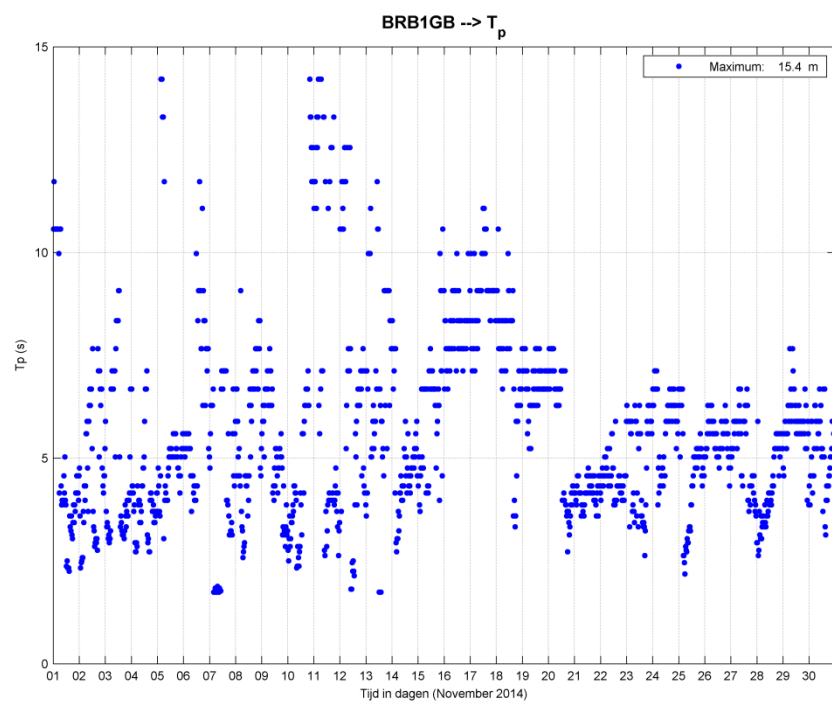
**Figuur 2.48. Golfrichting piek golfspectrum voor November 2014. Boei BRB2DB (directioneel).**



Figuur 2.49.  $H_{m0}$  voor November 2014. Boei BRB1GB.



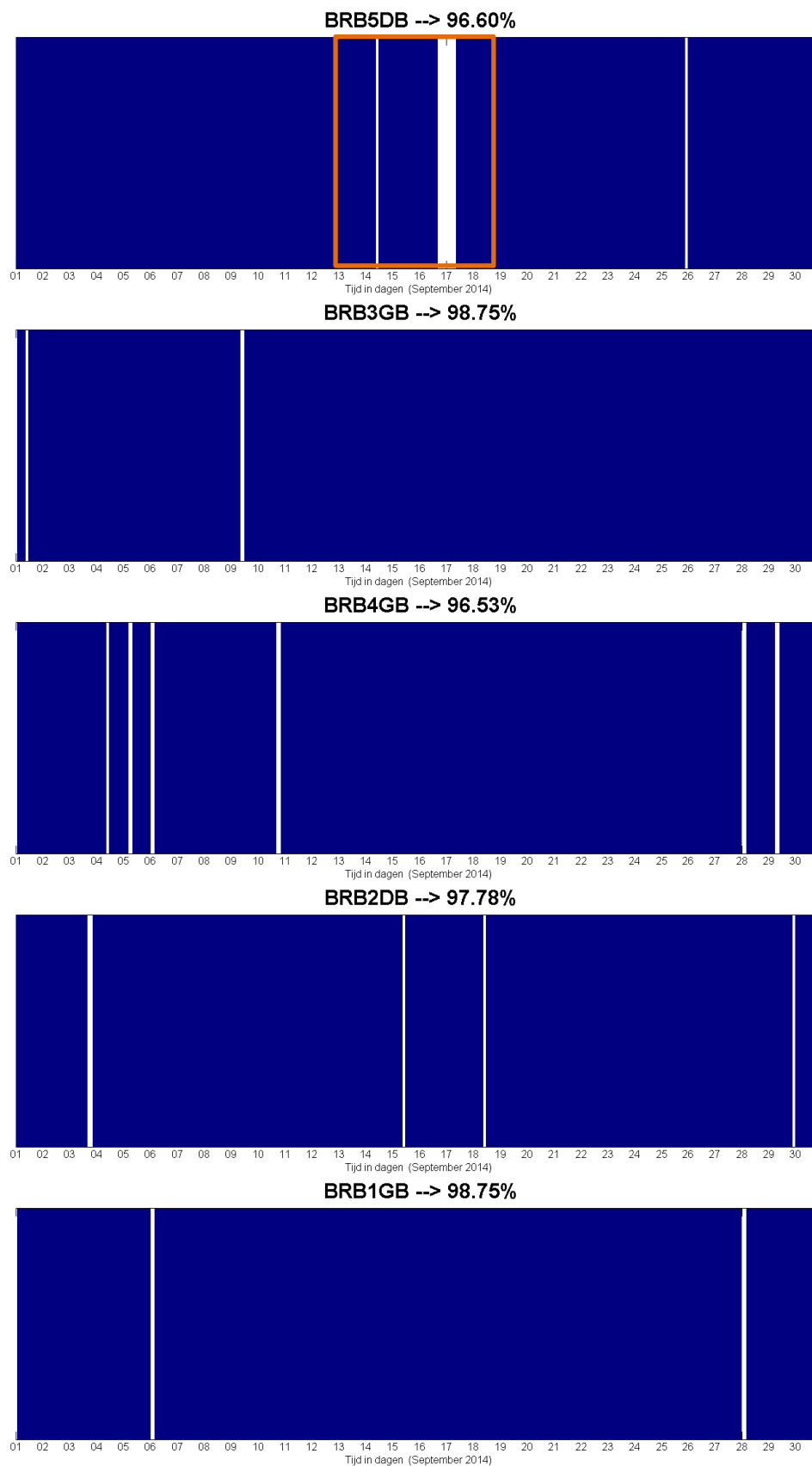
Figuur 2.50.  $T_z$  voor November 2014. Boei BRB1GB.



Figuur 2.51.  $T_p$  voor November 2014. Boei BRB1GB.

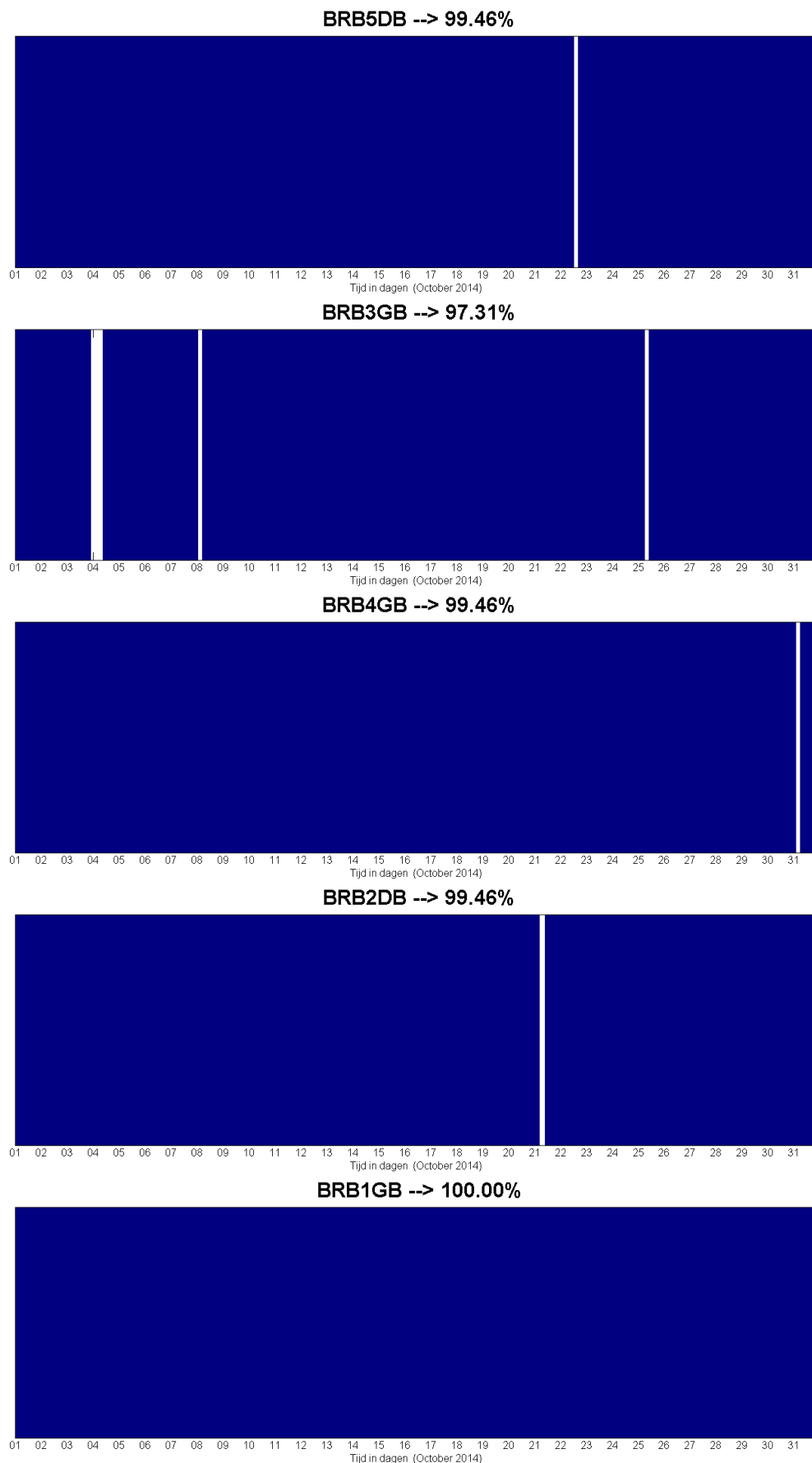
## ANNEX 2. DATALEEMTES

### Dekkingsplots

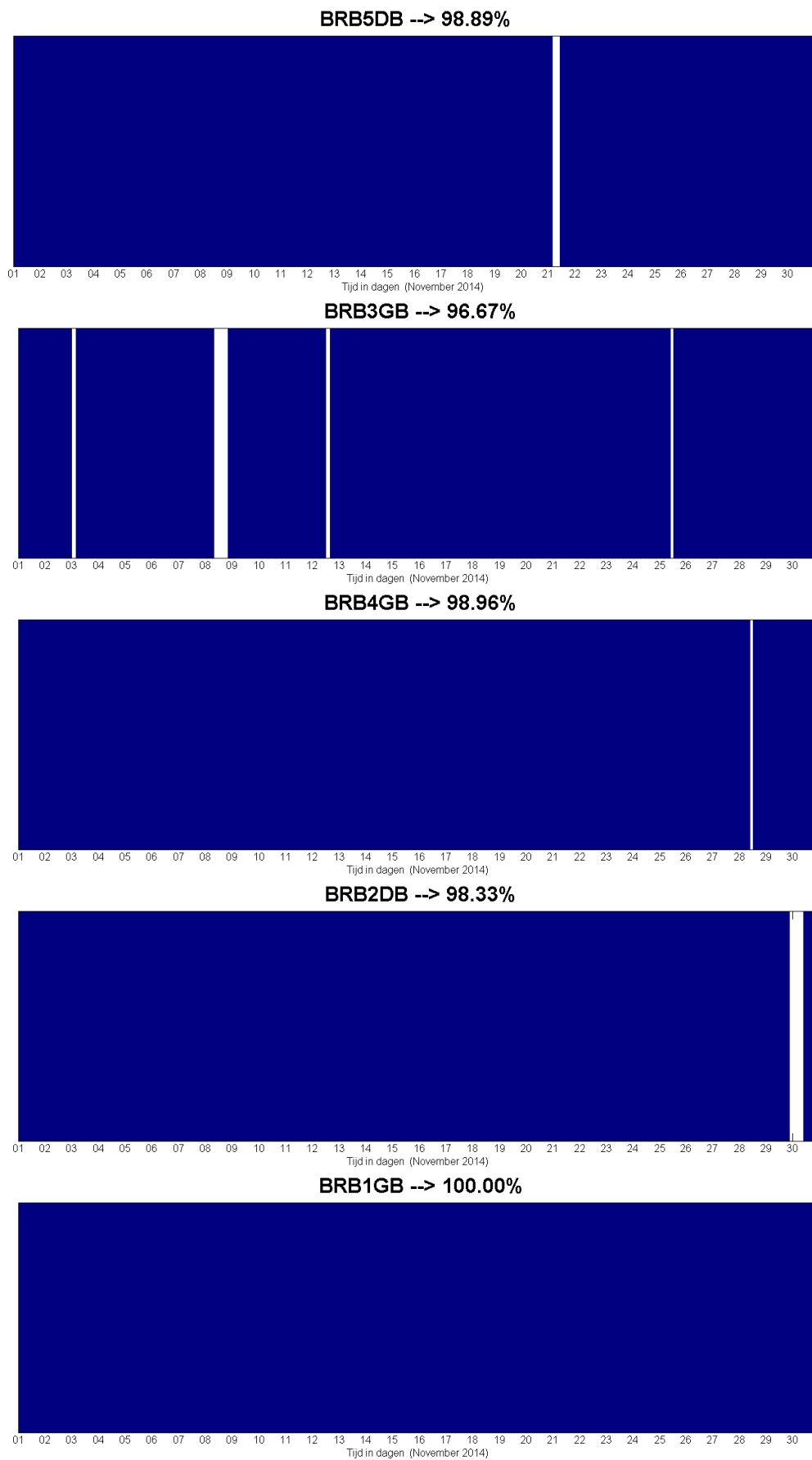


Figuur 4.1. Dekking in functie van de tijd voor de 5 boeien. September 2014.





**Figuur 4.2. Dekking in functie van de tijd voor de 5 boeien. Oktober 2014.**



**Figuur 4.3. Dekking in functie van de tijd voor de 5 boeien. November 2014.**

## Reference to this report

Ortega Yamamoto, H., J. Monbaliu, 2014. *Monitoring Broersbank boeidata – satelliet datarapport periode Sep2014 – Nov2014*. Monitoring Broersbank\_212176\_R04 in opdracht van Afdeling Kust - Agenschap Maritieme Dienstverlening en Kust - Vlaamse Overheid, Laboratorium voor Hydraulica KU Leuven, 18-12-2014.